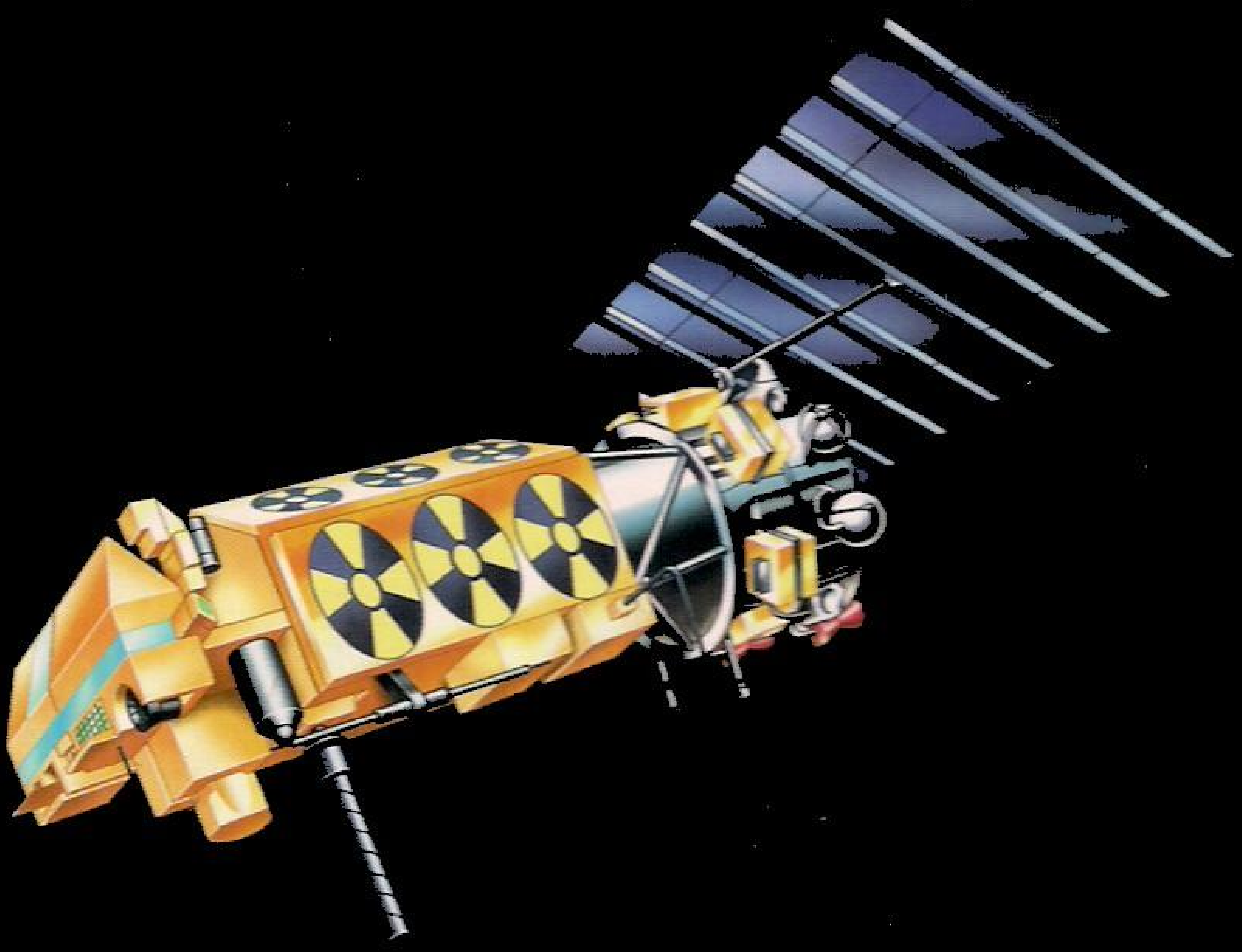
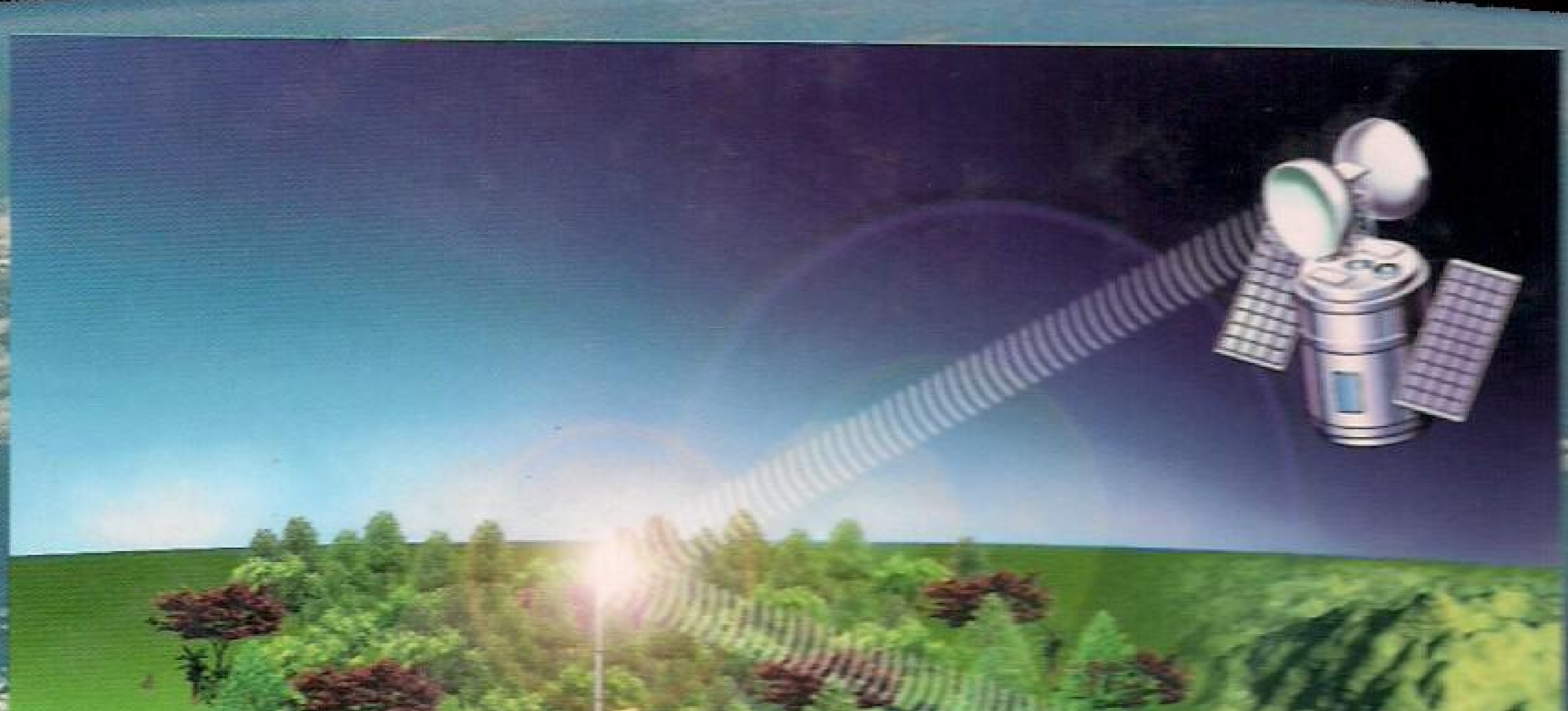
سلسلة كتابي المفضل



الأقمار الصناعية





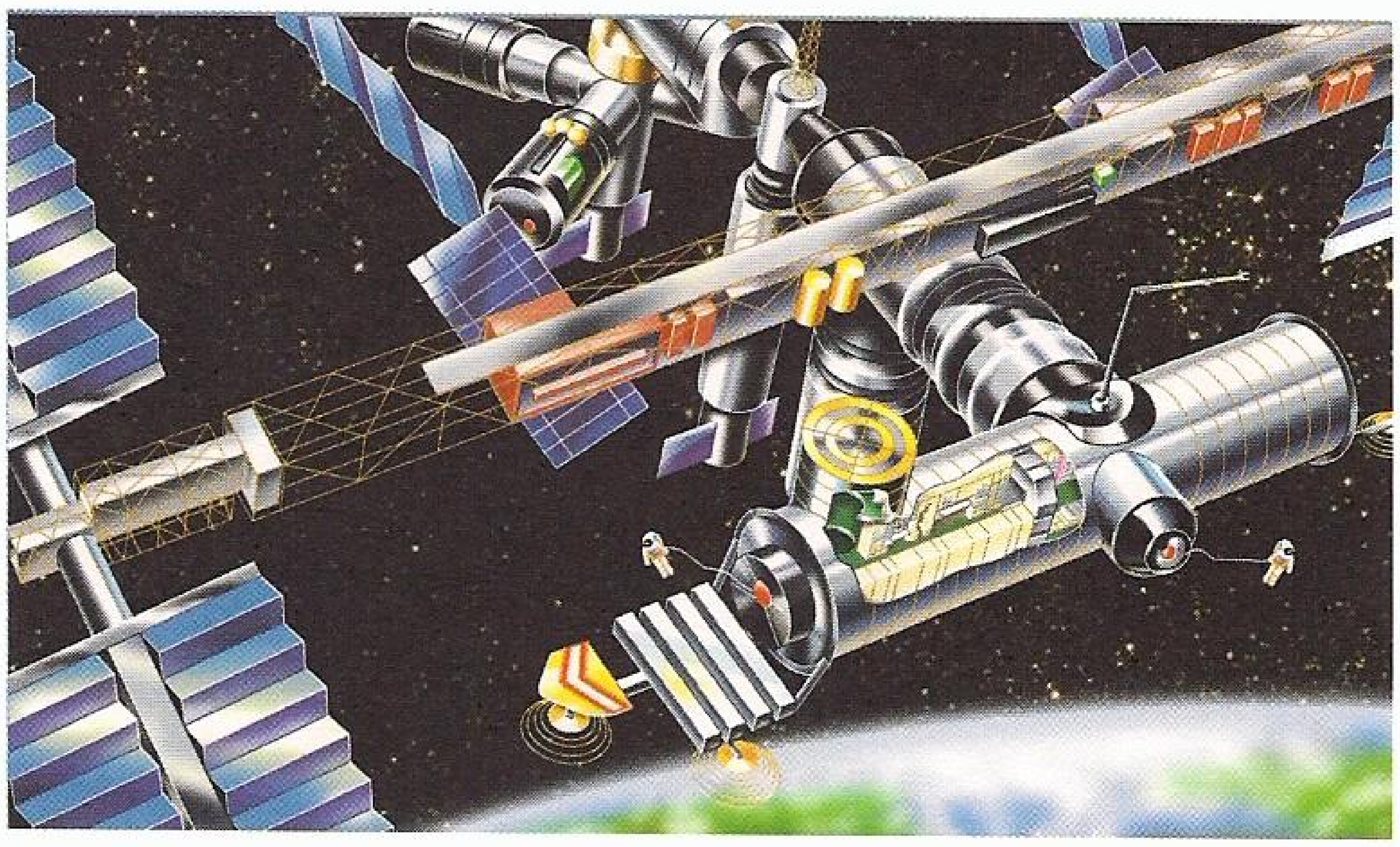
Belitha Press

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

سلسلة كتابي المفضل

الأقمار الصناعية

الآن وفي المستقبل



تأليف: ستيف باركر

ترجمة: مركز التعريب والبرمجة

Belitha Press

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers



بسم الله الرحمن الرحيم

يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي
SATELLITES: Now and into the Future
حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر
Belitha Press Limited
London House, Great Eastern Wharf,
Parkgate Road, London SW11 4NQ,

Published by arrangement with Belitha Press Limited. 1999

ISBN 2-84409-531-3

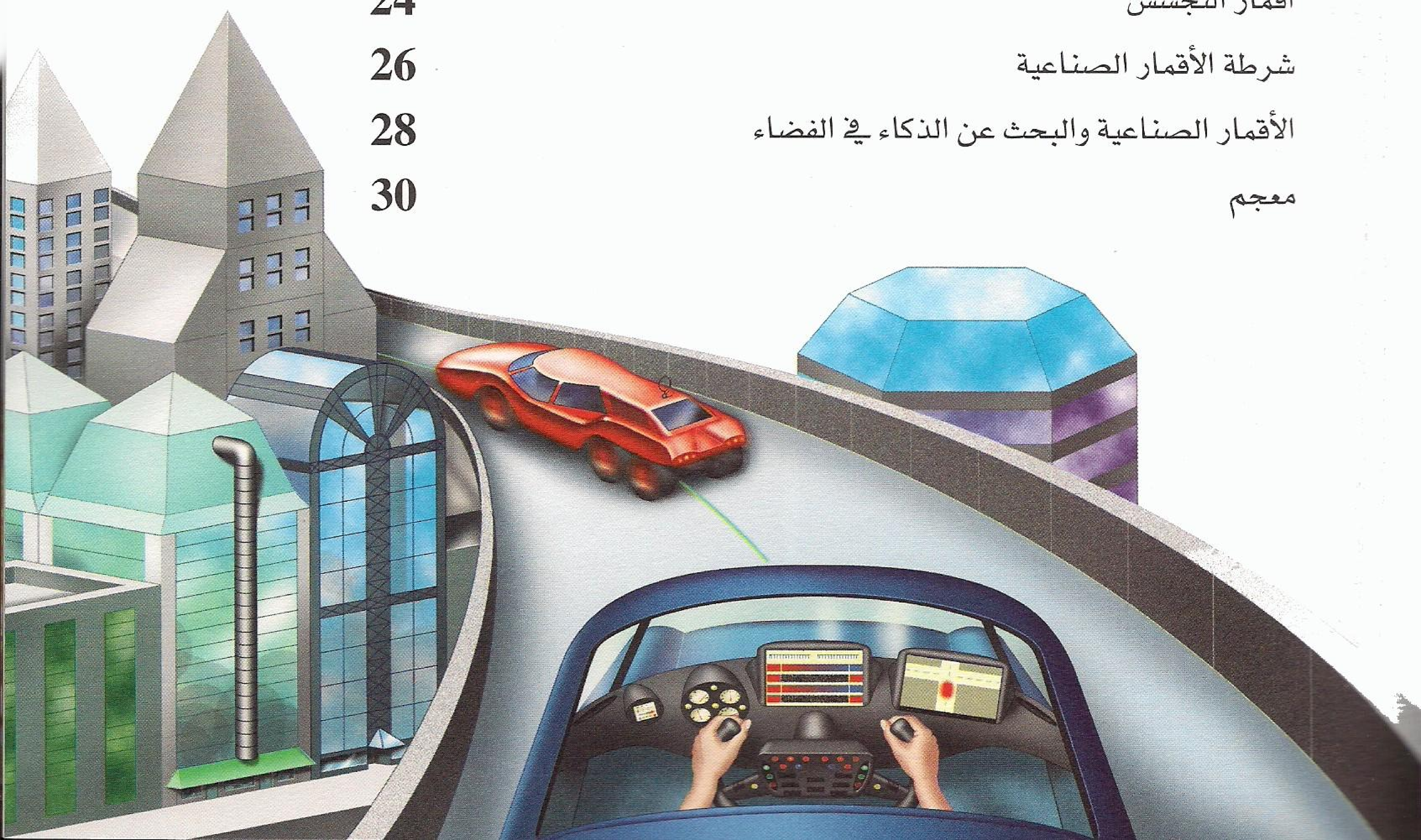
الطبعة الأولى
1420 هـ - 1999 م

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

بناية الريم، شارع ساقية الجنزير، عين التينة ص.ب: 5574-13 بيروت لبنان
هاتف وفاكس: 785107 - 860138 - 786233 - 811385 (9611)
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

المحتويات

مقدمة	4
مقدمة في تاريخ الأقمار الصناعية	6
كيف يعمل القمر الصناعي	8
إطلاق القمر الصناعي	10
انفجار أقمار الاتصالات	12
أقمار التلفزيون	14
الملاحة بواسطة الأقمار الصناعية	16
مسوحات الأقمار الصناعية	18
ما هي حالة الطقس؟	20
الأقمار العلمية	22
أقمار التجسس	24
شرطة الأقمار الصناعية	26
الأقمار الصناعية والبحث عن الذكاء في الفضاء	28
معجم	30





مقدمة

تُعتَبرُ الأقمارُ الصناعيةُ جزءاً مهماً من الحياةِ الحديثةِ حيثُ نستخدمُها كلَّ يوم بدونِ أن نلاحظَ ذلك. حالةُ الجو غداً، أخبارُ الساعةِ حول العالم، المكالمات الهاتفية الدولية واتصالاتُ الإنترنت، كلها تُرسَلُ عن طريقِ الأقمارِ الصناعية.

ما هو القمر الصناعي؟

القمرُ هو كائنٌ يدورُ حول شيء آخر. فعلى سبيل المثال، كوكبُ القمرِ هو تابعٌ طبيعيٌ للأرض. ولكن عندما نتحدثُ عن الأقمار، فإننا نعني عادةً التوابعَ الصناعيةَ التي صنعَها الإنسانُ والتي قامَ بإطلاقِها إلى الفضاءِ لتدورَ حولَ الأرض. يرتفعُ كل قمرٍ صناعيٍ في الفضاء الهادئ المظلمِ مئاتَ الكيلومترات فوقنا. إلا أن القمرَ الصناعيُ ليس ساكناً، فهو يستقبلُ في كل ثانيةٍ آلافَ الإشارات اللاسلكية من الأرضِ. كما يُرْجِعُ إلى الأرضِ آلافَ الإشاراتِ اللاسلكيةِ في كل ثانية.

زورق بخاري سريع ينطلق في المحيط. ويعرف الطاقم موقعه بالضبط بمساعدة الأقمار الصناعية.



اتجاهات مستقبلية

من الصعبِ جداً الإخبارُ عن المستقبل. فقد يظهرُ اختراعٌ جديد ليتم استخدامه بشكلٍ يومي خلالَ خمس سنوات. وقد يتأخرَ إلى 30 سنةٍ. وقد لا يحدث على الإطلاق. إلا أننا متأكدونَ من أن التكنولوجيا مستمرةٌ بالتطور طيلة الوقت. ستلقي اتجاهاتٌ مستقبليةُ الضوءَ على التطورات الحديثة التي قد تحدثُ خلالَ 20، 40 أو حتى 60 سنة. وقد تبدو هذه التطورات مستحيلة في يومنا هذا. إلا أنَّ الأقمار الصناعية بدَت كذلك قبل 50 سنة.



في عالم المشاريع الكُبرى، يصنعُ التجارُ الملايينَ مع نقل الأقمارِ الصناعيةِ لآخرَ أخبار البورصة في العالم.

تساعدُ الأقمارُ الصناعية في رسمِ خرائطٍ لسطحِ الأرض، مثلَ طبقةِ الثلوجُ الدائمة التغيُّر التي تُغطي الأنتاركتيكا.



لماذا تُسْتخْدَم الأقمارُ الصناعية؟

تتبادلُ الشركاتُ والمؤسساتُ الدولية البلايينَ من وحداتِ المعلوماتِ في كل ثانيةٍ باستخدام إتصالاتِ الأقمارِ الصناعية. تتمكنُ أقمارُ التجسس من تصويرِ قواعدِ القواتِ العسكرية، حركةُ الفرقِ والقواعدِ الصاروخيةِ في كلِّ ركنٍ على الكرةِ الأرضية. أما أقمارُ المسحِ فترسم خريطةً لليابسةِ وتدرسُ استخداماتها من قِبل المزارعين، زارعي الألغام، الخشابين والبنائين. تساعدُ أقمارُ الملاحةِ المستكشفينَ، البحارةَ، الطيارينَ والرحالةِ على إيجادِ طريقِهم. في كلِّ يومٍ يشتري آلافُ الناس أطباقَ الأقمارِ الصناعيةِ لمشاهدةِ القنواتِ الفضائية عبر شاشاتِ التلفزيون في المنازل. وسيستمرُ سوقُ الأقمارِ الصناعية في نموه السريع وستزدادُ أهميتهُ في المستقبل.

مقدمة في تاريخ الأقمار الصناعية

ابتدأ عصرُ الأقمارِ الصناعيةِ في 4 أكتوبر 1957 عندما قامَ الاتحادُ السوفياتي (سابقاً) بإطلاقِ سبوتنيك1 إلى الفضاء. كانَ سبوتنيك1 عبارةً عن كرةٍ معدنيةٍ بعرضِ 58 سم، ويزن 84 كيلوغرام. وكان يدورُ حولَ الأرض كلَّ 90 دقيقة بارتفاعاتِ 220 - 1000 كيلومتر. وقد احتوى على جهازِ إرسالٍ راديوي صغير، وترمومترْ لقياسِ درجةِ الحرارةِ في الفضاء. وهو يبدو بسيطاً في يومنا هذا، إلا انه أثار عجبَ العالمِ في حينه. وقد أعادَ سبوتنيك1 إشاراتٍ راديويةٍ إلى الأرض، ولكنه سقطَ بعدَ 90 يوماً عائداً إلى الغلافِ الجوي المحيطِ بالأرضِ واحترقَ كشهاب.

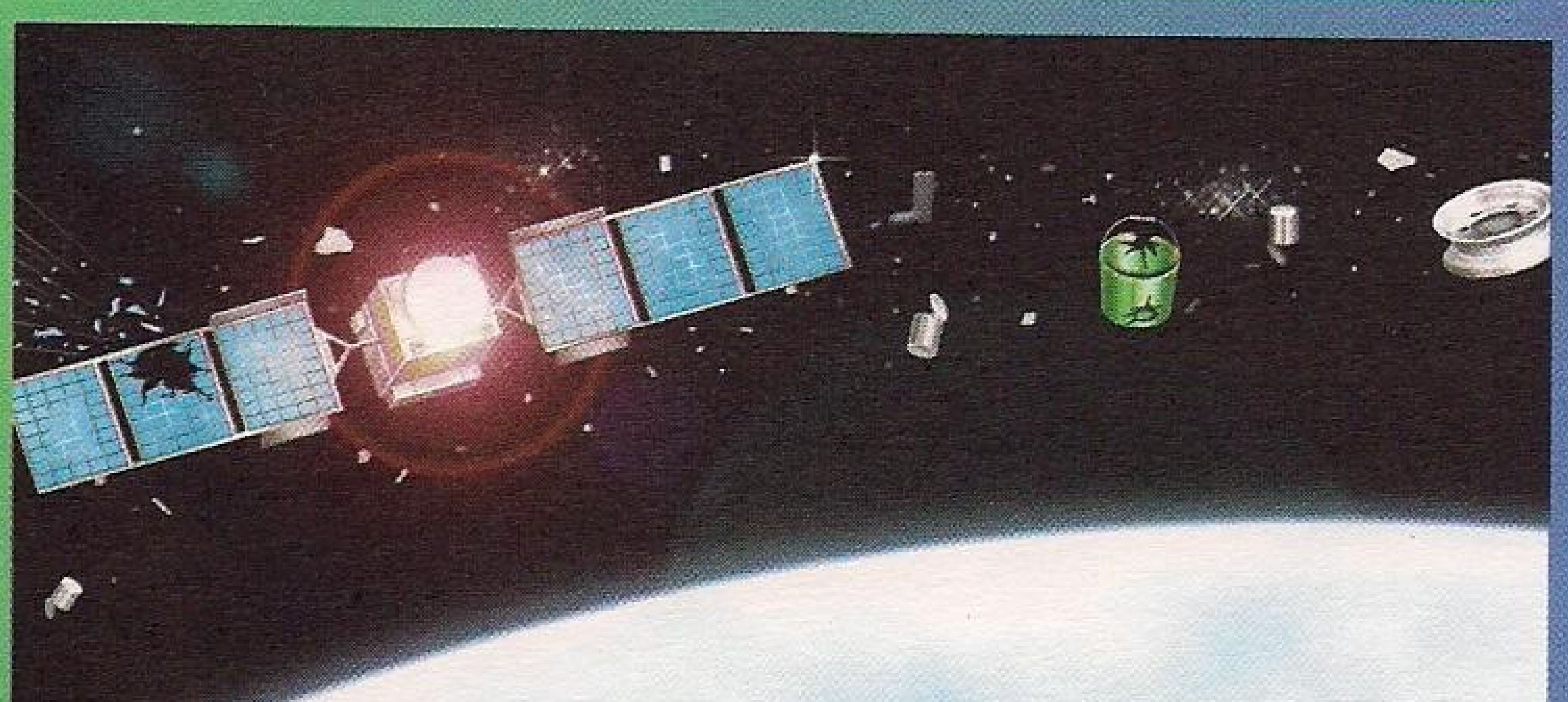


كان للقمر الصناعي الأول سبوتنيك 1 غلاف كروي مع أدوات لاسلكية في الداخل.

أُولى الأقمار الصناعية

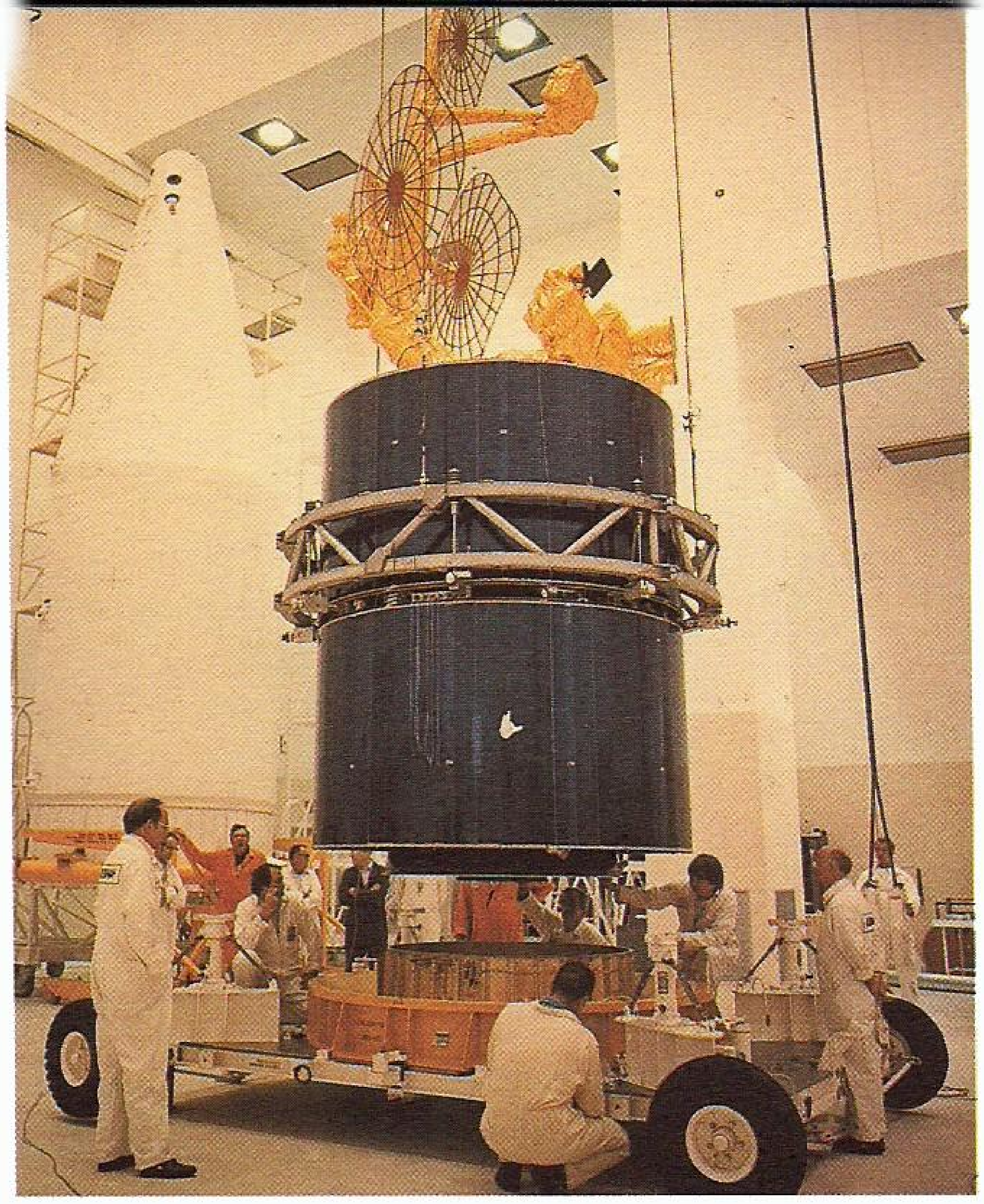
قامت الولاياتُ المتحدة الأمريكية بإطلاقِ اكسبلورر1، أولَ قمرٍ صناعيٍ لها في يناير 1958، وقدْ حملَ عدةَ أدواتٍ علميةٍ وأرسلَ لنا معلومات عن الأشعةِ والإشعاعِ في الفضاءِ. وقدْ استُخدمَت الأقمارُ الصناعيةُ الأولى لأغراضِ الأبحاثِ العلميةِ ولمعرفةِ المزيدِ عنْ الحالةِ في الفضاءِ واكتشافِ المجراتِ والنجومِ البعيدة.

اتجاهات مستقبلية



تصادم الأقمار الصناعية

يدور ما يقرب من 15000 كائن حول الأرض. تتضمن هذه الكائنات أقماراً صناعية، أجزاء من صواريخ قديمة بالإضافة إلى كتل من الصخور الطبيعية تدعى الأحجار النيزكية. إن احتمالات حدوث تصادم ضئيلة، لكنها تزداد دوماً. يتم إطلاق الصواريخ والأقمار الصناعية في مدارات مختلفة لكي لا تصطدم ببعضها بعضاً. إلا أن الحوادث تقع. فقد يتسبب كائن حجمه اصغر من حجم كرة الغولف في تحطيم قمر صناعي قيمته 100 مليون دولار إلى آلاف القطع الصغيرة.



تخضع جميع الأقمار الصناعية، مثل الأنتلسات 4 هذه من السبعينيات، إلى العديد من الاختبارات قبل الإطلاق.

الأقمار الصناعية في الحياة اليومية

بدأت الأقمارُ الصناعيةُ تؤثرُ في الحياةِ اليوميةِ مع إطلاق تِلْستار عام 1962 حيثُ قامَ بإرسالِ صورٍ تلفزيونيةٍ مباشرة عبرَ الأطلسي بينَ الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ وأوروبا. إلا أنَّ تلستار تمكّنَ من العملِ لفتراتٍ قصيرةٍ بسببِ نوعيةِ مدارهِ. وفي عام 1965 تمَّ إطلاقُ قمر اتصالاتٍ آخر، «ايرلي بيرد» أو «انتلسات1»، الذي كان له مداراً آخراً مما سمحَ باستخدامهِ طيلةَ الوقتِ. وقد أعلنَ هذا بدايةَ الشبكةِ العالميةِ لاتصالاتِ الأقمارِ الصناعية.

المزيد من الأقمار الصناعية

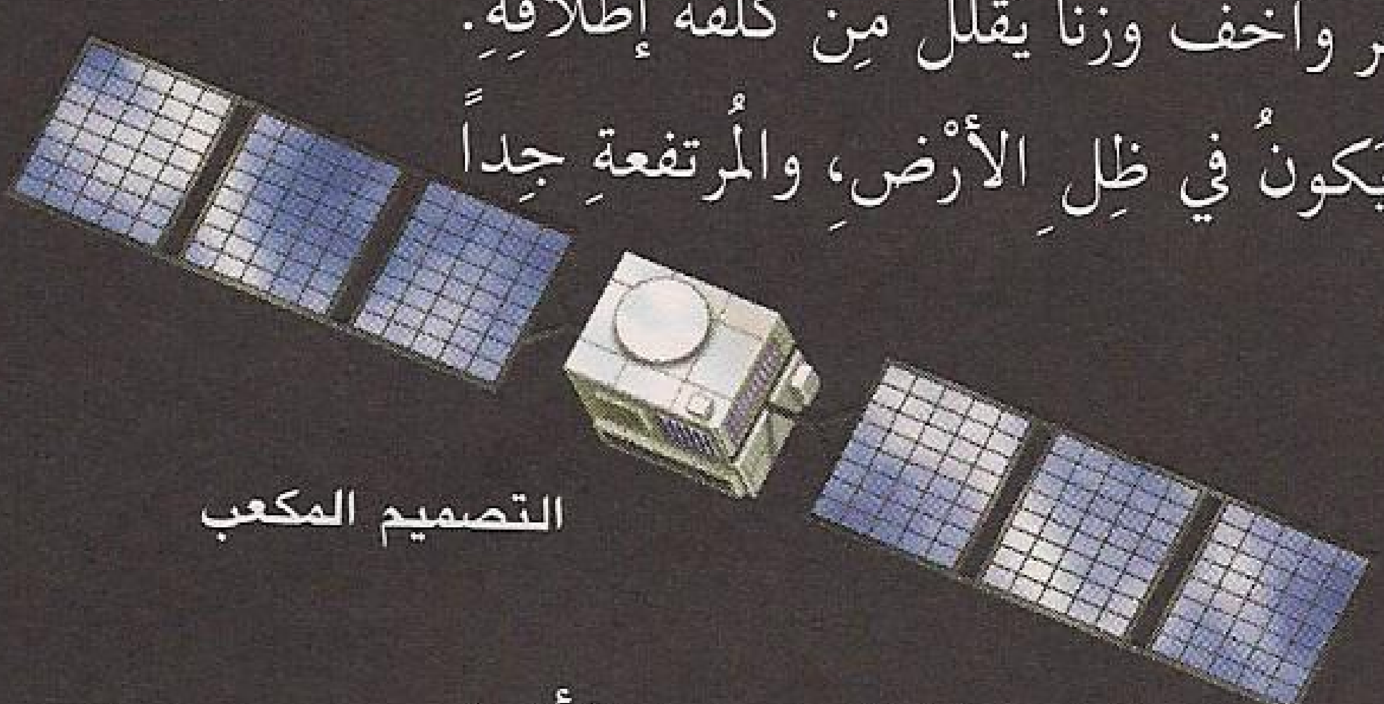
منذُ ذلكَ الوقت، تمَّ إطلاقُ اكثر من 4000 قمرٍ صناعيٍ إلا أنَّ اكثرَ من نِصفها لا يستخدمُ الآن حيثُ انجرفَ البعضُ منها بعيداً في الفضاء، أو سقطَ عائداً إلى الأرضِ واحترق. وما زالَ البعضُ منها في المدار، إلا أنها توقفت عن العمل. في يومنا هذا يتمُّ إطلاقُ قمرٍ صناعيٍ واحدٍ على الأقل كلَّ أسبوعٍ.

يتم بث الإشارات اللاسلكية والتلفزيونية الأرضية من ساريات طويلة جداً.



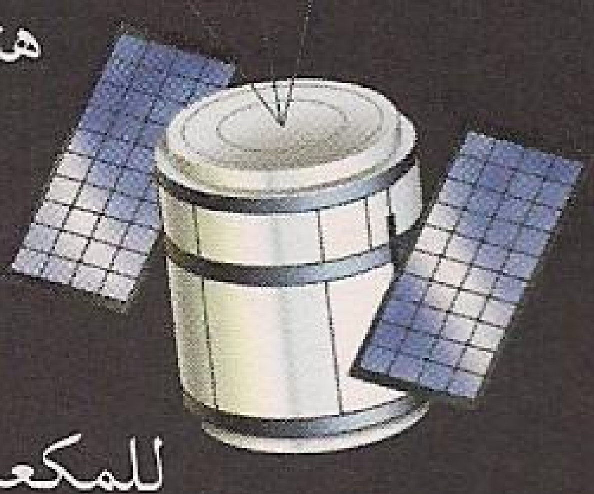
كيف يعمل القمر الصناعي

يُعتبرُ القمرُ الصناعيُ أحدَ أغلى الآلاتِ في العالَم. إنَّ جَعْلَ أجزائِه أصغر وأخف وزناً يُقلّل مِن كلفة إطْلاقِه. على القَمرِ الصِّناعي أنْ يَصْمُدَ بدَرجَاتِ الحرارةِ المنخفضة جِداً عندَما يَكونُ في ظِلِ الأرْض، والمُرتفعةِ جِداً عندَما يكون تحتَ أشعةِ الشمس.



التصميم المكعب

الأشكال والأحجام



التصميم الأسطواني

هناك تصميمان رئيسيان للقمر الصناعي. الأول هو الأسطواني، ويبلغ طول هذا النوع من الأقمار الصناعية من واحد إلى خمسة أمتار. ويغطي الغلاف من الخارج ألواحاً شمسية لامعة تقوم بتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء. أما التصميم المكعب فله ألواح شمسية على كل جهة. الحجم القياسي للمكعب هو 1.8 متر مكعب، إلا انه قد يبلغ حجم بعض الأقمار الأكبر حجم سيارة عائلية.

اتجاهات مستقبلية

سيادةُ القمرِ الصِناعي؟

تَتَمكَّنْ بَعْضُ الأقْمارِ الصَناعِيَة المُعقَدَة من الاتصالِ فِيمَا بينها في الفَضاءِ باستِخْدَامِ الإشاراتِ اللاسلكية. ومن الوقتِ نفسه أصبحت الحواسيبُ اكثَر ذكاءَ. يَجمع الإنترنت ملايينَ الحواسيب التي تربِطها مئاتُ الأقمارِ الصناعية. فهل ستَتَمكّنْ هذهِ الآلاتِ من تطويرِ ذكائِها الخاص فتهرب من سيطرتنا وتحاولُ أن تسودَ العالم وتسيطرُ عليه؟



إشارات صاعدة وهابطة

تتمُّ السيطرةُ على قمرٍ صناعي نموذجي بواسطةِ الإشاراتِ اللاسلكيةِ التي يتمُ إرسالها من هوائي طبقيِّ الشَكل في محطةٍ أرضيةٍ على سطحِ الأرض. إن انتقال المعلوماتِ هذا يُسمّى بالوصلَةِ الصَاعِدَة. يُرسلُ القمرُ الصّناعي معلومَاتٍ عن موقِعه، حالتَه، بطارياته، الصور والقياسات التي أخذَها، وغَيرها مِنَ المعلومَاتِ إلى المحطة الأرضية نفْسها أو إلى محطّة أرضِية أخرَى، ويسَمّى هَذا بالوصْلَة الهابِطَة.

المرسِلاتُ المستجيبات

لمعظم الأقمارِ الصناعيةِ أجهزةُ تُدْعَى المُرْسِلاتُ المستجيبات. تأخذُ هذه الأجهزة الإشاراتِ المستلمَة من قبلِ الهوائي عبر الوصلة الصاعدة من محطةٍ أرضيةٍ ثم تقوم بتقويَتها وإرسالها خلال هوائي آخر عبرَ وصلةٍ هابطةٍ إلى محطةٍ أرضيّة بعيدَة. هذهِ هي الطريقة التي تتبادلُ بها أقمارُ الاتصالاتِ الإشارات عبرَ المسافاتِ البعيدة.



محطات أرضية

إن المحطةَ الأرضية هي بنايةٌ بأجهزةٍ إلكترونيةٍ وهوائيات، والتي يمكنُ تمييلِها لإرسال واستقبالِ إشاراتِ الأقمارِ الصناعيةِ. وهي ترتبطُ بشبكةِ الاتصالات الأرضيّة بواسطَةِ كبْلاتٍ هاتفية وطبقٍ محلي لاقطٍ أصغر حجماً. تعملُ معظمُ الأجهزة ذاتياً وتحتَ سيطرةِ الكومبيوترات.

إطلاقُ القمرِ الصِنَاعِي

تُطلقُ مُعظَم الأقمارِ الصناعية للمدَارِ مِن قِبَلِ صواريخ تُدْعَى ELV (مَرْكَبَاتُ إطلاقٍ قابلَة للنفادِ)، تتضمنُ هذهِ الصواريخ أطلس، دلتا وتايتان من الولاياتِ المتحدة، بروتون وأنيرجيا من روسيا، سلسلة لونغ مارتش من الصين، H1 وH2 من اليابان وسلسلة أيريان الأوروبية. إن تكلفةُ صنع الصواريخ باهظةٌ جداً وهي تحترقُ أو تنجرفُ بعيداً في الفضاءِ بعدَ إطلاقِها. إنَّ مَركباتَ الإطلاقِ الوحيدة التي يمكنُ أن يعادَ استعمالِها هي مكوكات الفضاءِ الأمريكية.

اتجاهات مستقبلية



قذف الأقمار الصناعية

تُعتبرُ الصواريخُ مكلفةً جداً، وكلها تنتهي كفضلاتِ فضاءٍ ما عدا المكوك الفضائي. فهل هناكَ طريقةٌ أقلُ تكلفةٍ لإطلاقِ قمرٍ صناعي؟ إحدَى الطرُقِ يمكنُ أن تكون بقذفِ القمرِ إلى الفضاءِ بواسطة مدفعٍ عملاقٍ ذي ماسورةِ قذفٍ لا يقل طولها عن 2 كيلومتر. ولكن لا يمكن لهذا المدفع أن يطلق سفينةَ فضاءٍ مأهولةٍ وذلك لأن قوة تسارع الجاذبية قد تُدمر رائد الفضاء.

في المدار

كيف يبقى القمر الصناعي في المدار؟ يتجوّلُ أي جسمٍ بخطٍ مستقيمٍ ما لم تُؤثّر عليه قوةٌ مثلُ الجاذبيةِ. يحاولُ القمرُ الصناعي السيرَ بخطٍ مستقيمٍ إلا أن الجاذبيةَ الأرضية تسحبُهُ للأسفل، فيسقُط القمرُ باتجاهِ الأرضِ ولكنهُ لا يصِلها أبداً بسببِ انحناءِ سطح الأرض وبعدُهُ عنِ القمر الصناعِي، ولهَذا يتبَعُ القمرُ الصناعي الانحناءَ فيستمرُ بالدورانِ حولَ الأرض.



مكوكُ الفضاء الأمريكي أتلانتس ينطلق من مركز كينيدي الفضائي في الولايات الأمريكية المتحدة.

الإطلاق



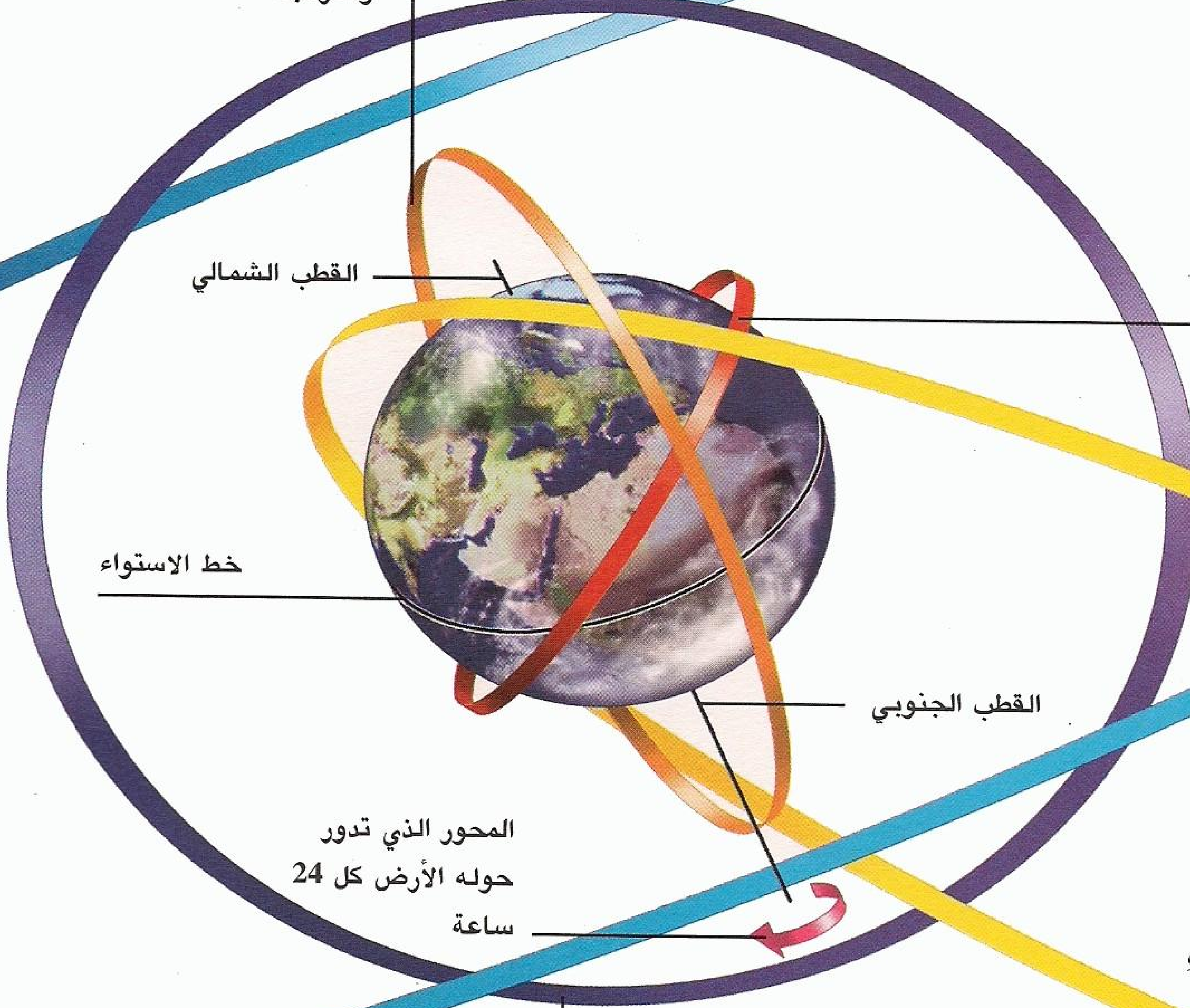
1. ينطلقُ الصاروخُ حاملاً القمرَ الصناعي في حاويةٍ مخروطيةِ الشكلِ في مقدّمته.

2. يتّجه الصاروخُ نحو مدارِ الأرضِ المنخفِضِ ثم يسقُطُ الجزءُ الأول بَعيداً.

مداراتُ القمرِ الصناعي

مدار الأرض المنخفض (LEO): يتراوحُ ارتفاعُ هذا المدار من 400 إلى 1000 كيلومتر، وهو بشكلٍ عام دائريٌ ومفيدٌ لأقمار المسح، الأقمار العلمية، أقمار الطقس، وسفن الفضاء المأهولة.

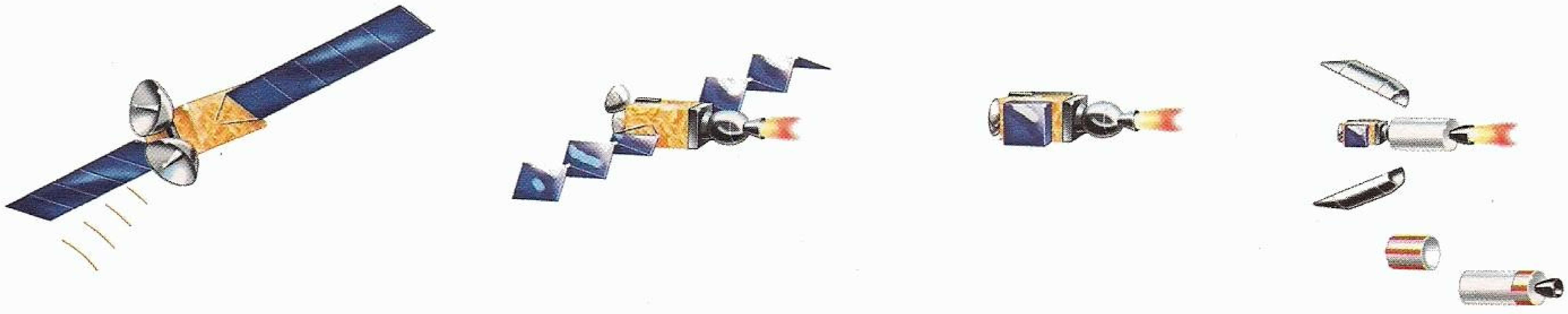
المدار القطبي (PO): مدارٌ منخفضٌ فوق القطبين الشمالي والجنوبي، وهو مفيدٌ لعملياتِ المسحِ الأرضي، رسمِ الخرائطِ، الاستكشافِ والمراقبة.



المدار الثابت (GEO): يبلغ ارتفاع المدار الساكن 35787 كيلومتراً فوق خطِ الاستواء. يدورُ القمرُ الصناعيُ حول الأرضِ دورةٍ كاملةٍ في اليوم، وهو مفيدٌ للاتصالاتِ والمسح.

مدارُ الأرض العالي (HEO) يتراوحُ ارتفاعُ مدار الأرض العالي من 10000 إلى 20000 كيلومتر وهو دائريُ الشكل تقريباً ومفيد للملاحة.

المدار الاهليلجي (EO): يتراوح ارتفاعُ المدارِ الاهليلجي من 40000 إلى أقل من 200 كيلومتر عن كل مدار، وهو مفيدٌ للأقمارِ الصناعية العسكريةِ والمراقبة.



3. يسقطُ الجزءُ الثاني بعيداً وتنفتحُ مقدمةُ الصاروخ المخروطية.

4. تقومُ دفاعةُ التحكمِ الرئيسيةِ للقمرِ الصناعي بإطلاقهِ إلى المدارِ الاهليلجي.

5. تنفتحُ أو تمتدُ الألواحُ الشمسية، الهوائيات، والأجزاء الأخرى.

6. يوضعُ القمرُ الصناعيُ في المدارِ الأخيرِ ثم يتمُ اختباره ليبدأ بالعمل.

انفجارُ أقمارُ الاتصالات

يوجدُ المئاتُ من أقمارِ الاتصالاتِ في مداراتٍ حولَ الأرض. إن هذهِ الأقمارُ تمرِّرُ، تُكرِّرُ وتوصلُ الإشارات اللاسلكية بين مناطقَ تبعدُ عن بعضِها البعض آلافَ الكيلومترات على الأرض. ويمكنُ لهذه الإشارات أن تمثِّل أي شيء مثل تحدث الناسِ على الهاتف، إشاراتُ آلات الفاكس، الكومبيوترات، البريد الإلكتروني والإنترنت.



البنوك والأعمال

تَبُثُ أقمارُ الاتصالاتِ برامجَ الراديو والتلفزيون، كما تُرْسل المعلوماتَ إلى البنوكِ الدولية والمراكزِ الإدارية. يستطيعُ قمرُ الاتصالاتِ الحديثُ معالجةَ وإدارة 30000 مكالمةٍ هاتفيةٍ وخمس قنوات تلفزيونية ملونة في الوقت ذاته.

إرسال الإشارات

عندما تتكلم على الهاتف أو تُرسلَ فاكس، يتحول رنينُ صوتِكَ أو العلامات الموجودةِ على الورقة إلى إشاراتٍ كهربائية. وبعدها تتحولُ هذه الإشاراتُ في شبكةِ الاتصالات إلى نبضاتٍ رقميةٍ سريعةٍ يتم إرسالُها عبرَ الشبكةِ ثم تُرْسَلُ إلى القمرِ الصناعي كإشاراتٍ لاسلكيةٍ رقمية. يُعاد إرسال هذه الإشاراتِ مرةً أخرى إلى الأرضِ حيث تنعكسُ العمليةُ لكي يتمكنَ الشخص الذي تتحدث معه على الهاتف من سماع صوتك.

تستعمل شبكة الإنترنت الأقمار الصناعية لنقل الإشارات اللاسلكية للكلمات والصور إلى شاشة الكومبيوتر.

اتجاهات مستقبلية

سرقة أسرار الأقمار الاصطناعية؟

تنقل أقمار الاتصالات كمية كبيرة من المعلومات السرية، كخطط الدفاع الحكومية، أو الابتكارات الجديدة. يمكن إرسال هذه المعلومات مشفرة بواسطة حزمة وصلة هبوطية ضيقة إلى طبق استقبال صغير كي لا يتمكن الآخرون من الاستماع إليها، إلا أنه يمكن للمجرمين اعتراض هذه الإشارات باستخدام طبق عاكس في أعلى سارية طويلة أو طائرة عالية التحليق وبهذا يمكنهم معرفة الشيفرة وبيع المعلومات مقابل مبالغ طائلة.



المدار الثابت

توجد معظمُ أقمارِ الاتصالاتِ في المدارِ الثابت أو المتزامن، (GEO) تصلُ سرعة الأقمار إلى 11700 كيلومتراً في الساعة إلا أنها تبدو ثابتة في السماء عند رؤيتها من الأرض. تعملُ هذه الأقمار طيلة الوقت ويمكن ترك الأطباق الهوائية مؤشّرة باتجاهها.

أنظمة أقمار الاتصالات

ابتدأت أنظمة أقمار الاتصالات مع أنتلسات، منظمة الأقمار الصناعية للاتصالات الدولية، والتي سُميت في عام 1965، وتنتمي إليها الآن حوالي 135 دولة حيثُ يدفعون إشتراكاً إلى نظامٍ عالمي من 20 قمر اتصالات. يتم نقل الأحداث العالمية مثل الألعاب الأولمبية نقلاً مباشراً عبر الانتلسات.

الوصول إلى جميع المناطق

تُفيد أنظمةُ أقمار الاتصالات الدولَ الكبيرةَ بشكلٍ خاص، أو تلك الدولُ التي تتضمن مناطق بعيدةٍ وجبال أو جزر متفرقة حيث تصعب هذه التضاريس عمليةَ إرسالِ الإشاراتِ بالطريقةِ الاعتياديةِ أي بالراديو الأرضي (على السطح) أو عبر أسلاك الكبل.

أقمار اتصالات عالمية

يوتيلسات
قامت بتثبيته وكالة الفضاء الأوروبية لخدمة أوروبا، من أيسلندا إلى تركيا.

أوسات
ثلاثة أقمار اتصالات قديمة واثنان جديدان لربط قارة استراليا بأكملها.

برازيلسات
تجعل غابات المطر الكثيفة والمساحات السبخة الأقمار الصناعية مفيدة جداً في البرازيل.

إنسات
يغطي الهند إنسات، الذي يراقب الرياح الموسمية.

الفليبين
الفليبين هي دولة تتكون من جزر - مناسبة تماماً لأقمار الاتصالات.

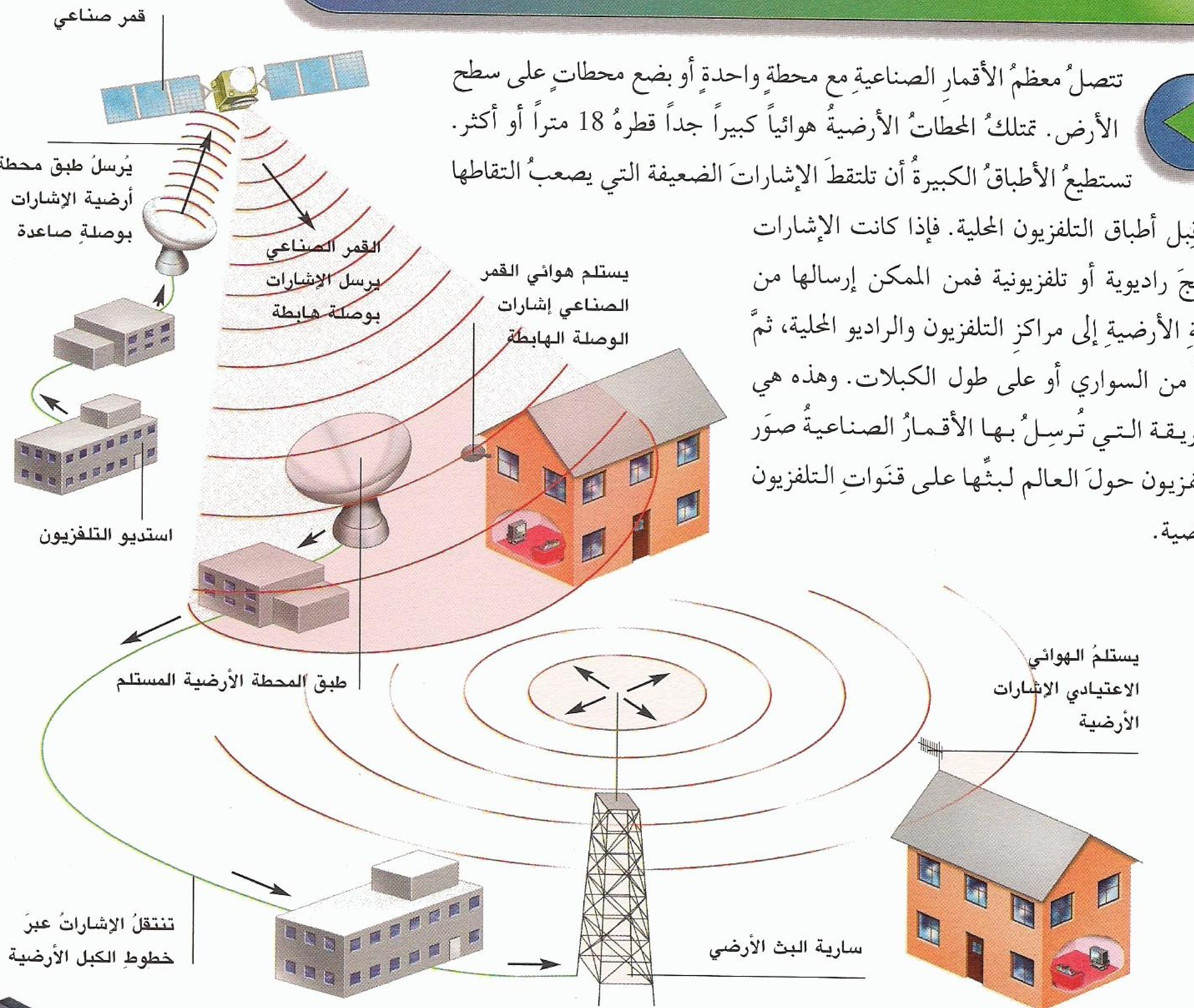
آسياسات
متمركزاً في الصين، سيخدم هذا النظام 30 دولة وحوالي نصف سكان العالم.



قمر الاتصالات انتلسات6 في مدار الأرض المنخفض، سينطلق قريباً إلى المدار الثابت الأكثر ارتفاعاً.

أقمار التلفزيون

تتصلُ معظمُ الأقمارِ الصناعيةِ مع محطةٍ واحدةٍ أو بضع محطاتٍ على سطح الأرض. تمتلكُ المحطاتُ الأرضيةُ هوائياً كبيراً جداً قطرهُ 18 متراً أو أكثر. تستطيعُ الأطباقُ الكبيرةُ أن تلتقطَ الإشاراتَ الضعيفةَ التي يصعبُ التقاطها من قِبل أطباق التلفزيون المحلية. فإذا كانت الإشارات لبرامجَ راديوية أو تلفزيونية فمن الممكن إرسالها من المحطةِ الأرضيةِ إلى مراكزِ التلفزيون والراديو المحلية، ثمَّ تبثُّ من السواري أو على طول الكبلات. وهذه هي الطريقة التي تُرسِلُ بها الأقمارُ الصناعيةُ صوَر التلفزيون حولَ العالم لبثِّها على قنَواتِ التلفزيون الأرضية.



يمكن للأقمار الصناعية البث عبر المحطة إلى الشبكة الأرضية، أو مباشرة إلى منزلك

مباشر إلى منزلك

منذ بدايةِ الثمانينات والأقمارُ الصناعيةُ ترسلُ إشارات اللاسلكي والتلفزيون مباشرة إلى بيوتنا. وهذا ما يدعى بالبثِ المباشر بواسطةِ القمرِ الصناعي (DBS). كانت هناك مشكلتان في البداية، حيث كان على الإشارات أن تغطي منطقةً واسعةً جداً ليستلمها الكثير من الناس، وأن تكون قويةً لكي لا تتطلب سوى طبق صغيرٍ ورخيص بالإضافة إلى مفسّر شيفرات يُلحق بطقم التلفزيون.



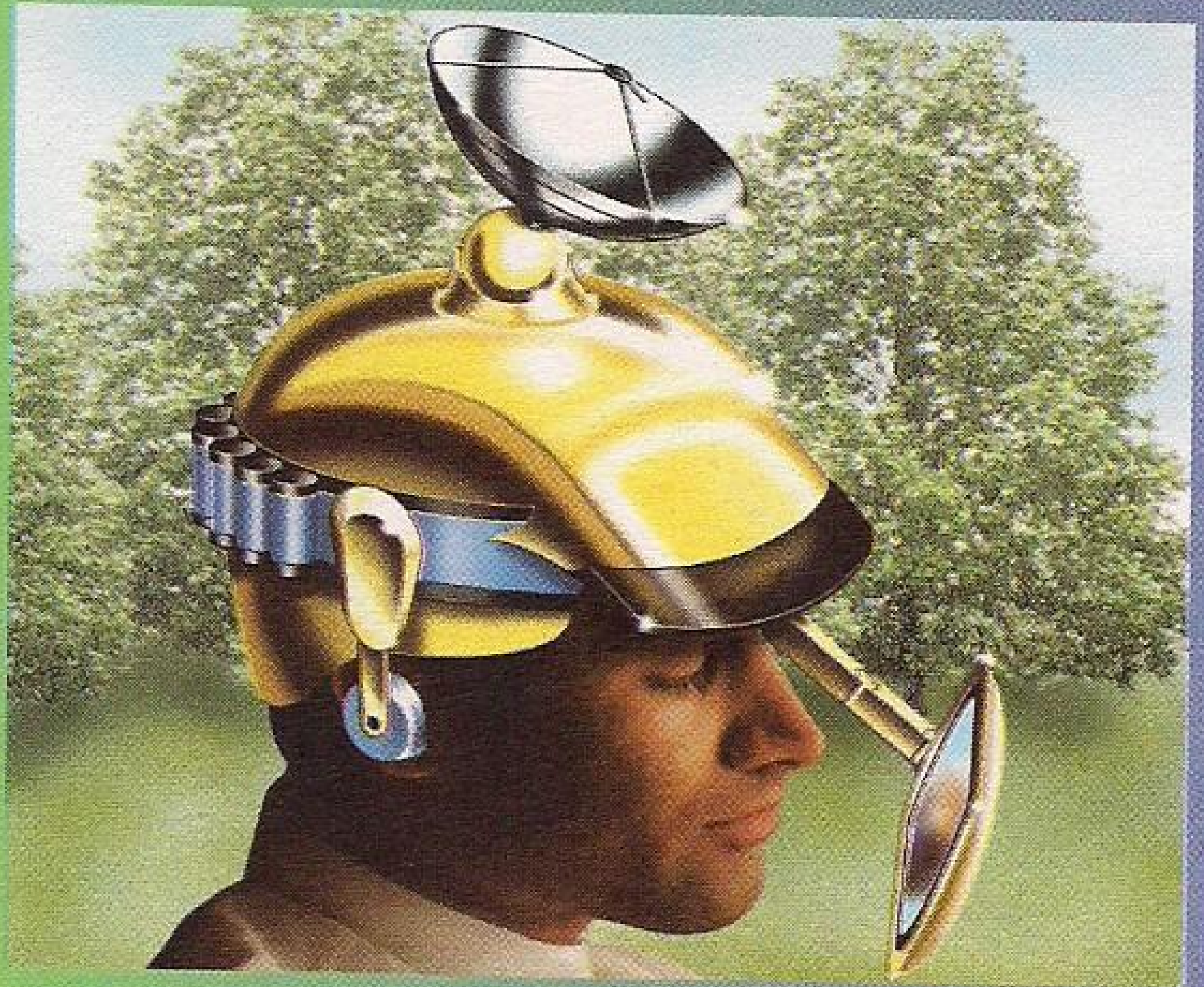
يجب أن تشير أطباق DBS بدقة إلى القمر الصناعي الصحيح

المزيد من القنوات

تَطَورتْ خلال التسعينات أشكالٌ جديدةٌ للخلايا الشمسية للأقمار الصناعية، البطاريات، المرسلات المستجيبات وأجهزةٌ أخرى. وهذا يعني أن باستطاعةِ الأقمارِ الصناعية بث إشاراتٍ أقوى على مدى أوسع. إن إطلاق سلسلة هوت بيرد من أقمار DBS والتي تم إطلاقها في أوروبا عام 1996 سوف توفِّرُ للناسِ عدداً أكبرَ من القنوات التلفزيونية عبرَ أوروبا، كما تقومُ كلٌ من اليابان، جنوب شرقي آسيا وأميركا الجنوبية بتطويرِ أنظمةِ أقمارٍ صناعيةٍ تلفزيونية.

تتوفر في الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ أعدادٌ من القنواتِ الوطنيةِ ومئاتِ القنواتِ المحلية، عبر بثٍ أرضيٍ أو عن طريق أسلاكِ الكبل. ولذا فإن محطاتَ البثّ المباشر DBS قد تكون قليلةَ الانتشار هناك، ولكن من الممكن أن تنتشر قريباً.

اتجاهات مستقبلية



قبعة القمر الصناعي؟

عادة ما تكون المحطات الأرضية بنايات كبيرة مع أطباق هوائية ضخمة. يمكن تثبيت المحطات الأرضية الحديثة المتنقلة في السيارة أو حتى الحقيبة حيث يبدأ الاتصال بمجرد أن يفتح المستخدم هوائي الطبق ويوجهه باتجاه القمر الصناعي. في المستقبل، قد يتم بناء هذه الأجهزة في طقم للرأس بحيث يمكن لأي شخص في أي مكان الاتصال بالعالم باستخدام قبعة القمر الصناعي.



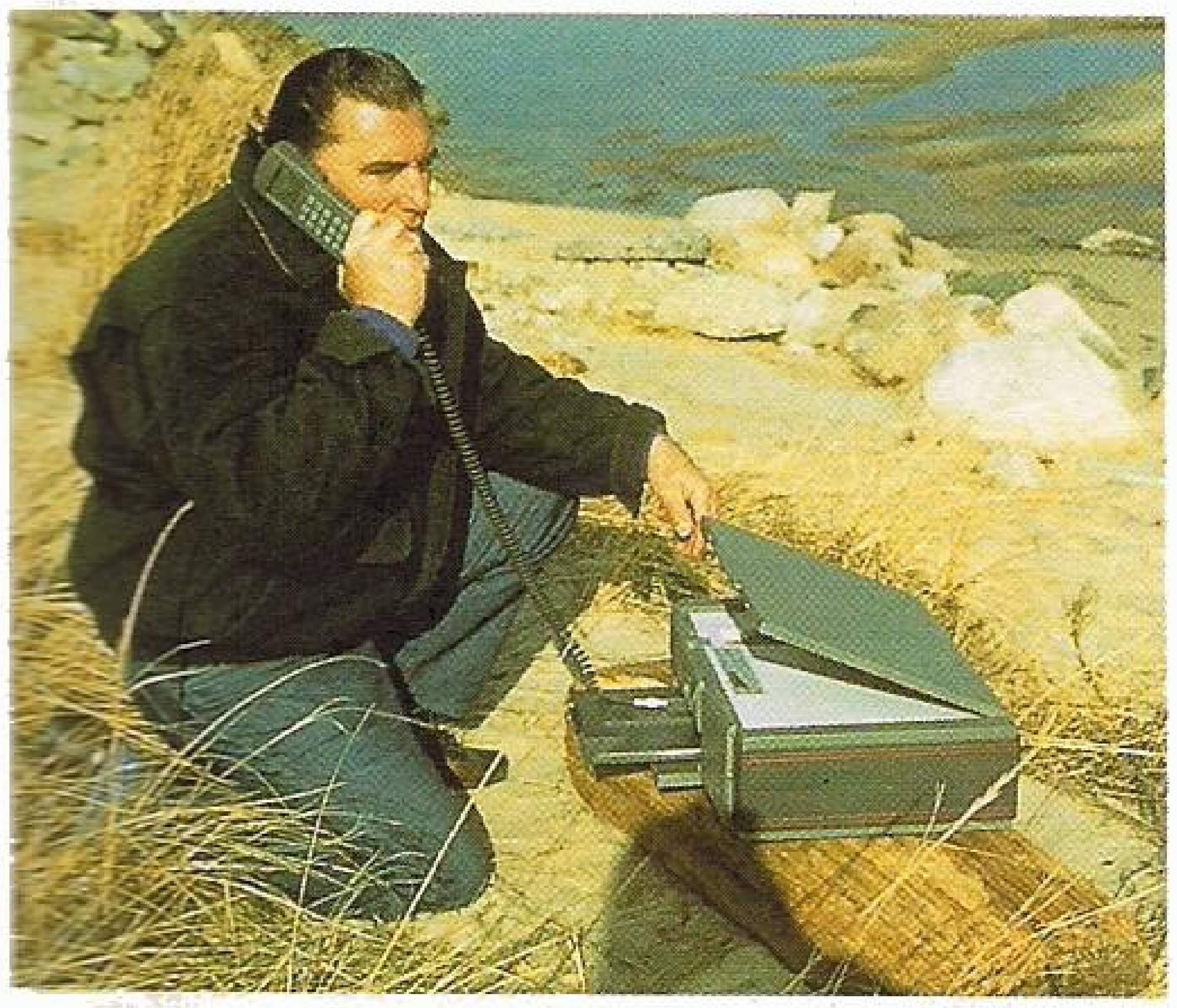
هوت بيرد 2

آثار الأقدام

تُدعى المساحةُ التي تغطيها إشارات بث القمر الصناعي التلفزيونية بآثار أقدامه، ويمكن رسمها على الخارطة بعدد من الخطوط. تكون الإشارات الأقوى في المركز ولذلك تكون نوعية الصورة والصوت أفضل، وتضعف الإشارات بالاقتراب من الحافة فلا نحصل على النوعية نفسها. ومن الممكن تحسين النوعية باستعمال طبق استقبال أكبر لجمع عدد أكثر من الإشارات.

الملاحة بواسطة الأقمار الصناعية

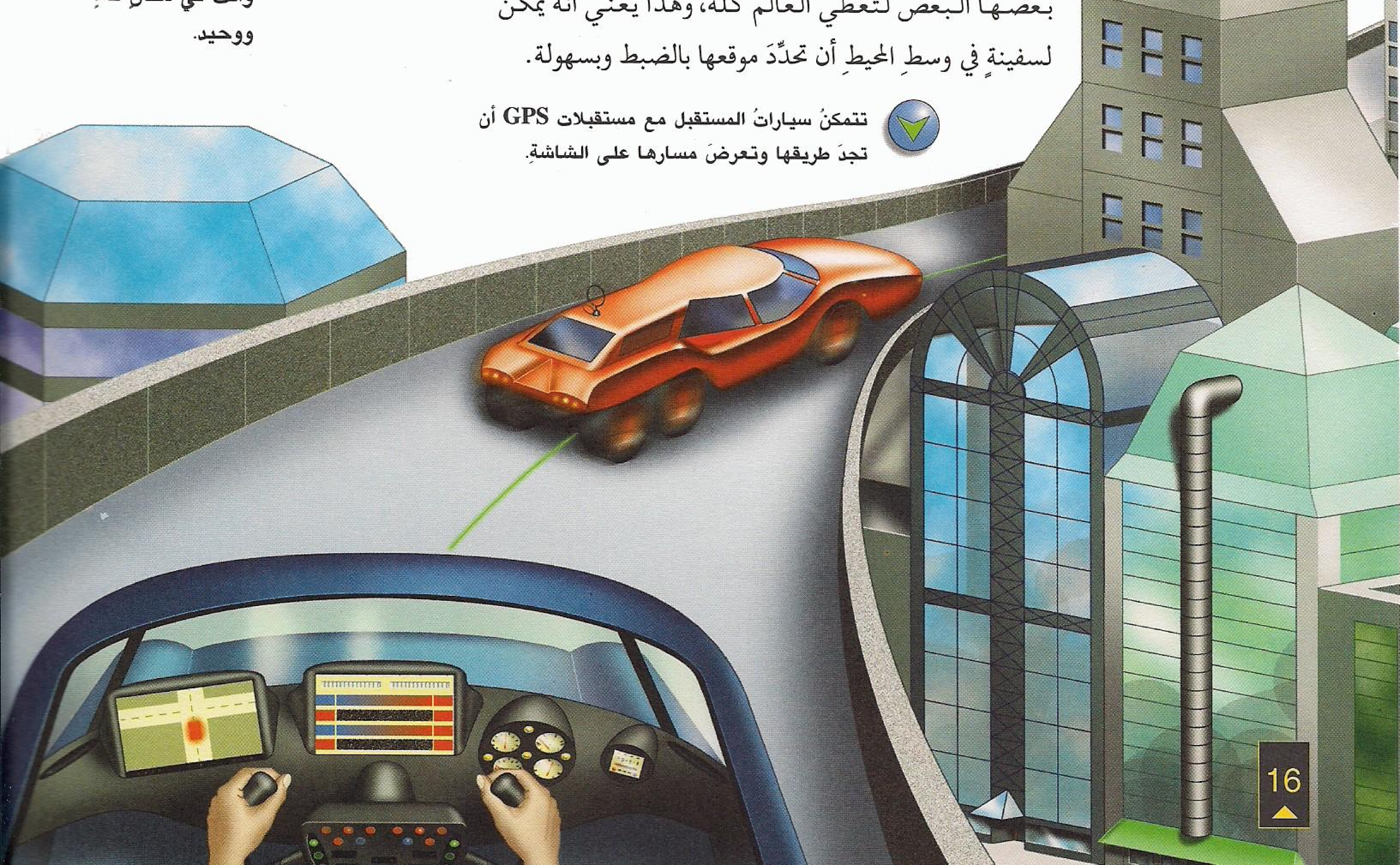
إعتادَ البحّارةُ، المسافرونَ والمستكشفونَ أن يجدُوا طريقَهم باستخدامِ البوصلةِ، وبقياسِ مواقعِ الشمسِ، القمرَ والنجوم. أما اليوم فكل ما تحتاجُه هو مستقبلُ نظامِ تحديدِ الموقع (GPS) وهو يشبهُ الهاتفُ الجوال، وعند تشغيله يستطيع إخباركَ عن موقعكَ في العالم، كما يعطيكَ خارطةَ دالة لمسافة 50 متراً أو أقل. كما يُبيّن مدى ارتفاعكَ عن مستوى سطحِ البحرِ، وإذا كنتَ متحرِّكاً يعطيكَ سرعةَ واتجاهِ حركتك.



يستطيعُ القمرُ الصناعي وصلَ مكالمتكَ الهاتفية إلى شبكةِ العالمِ حتى وأنتَ في مكانٍ ناءٍ ووحيد.

أقمار GPS

في يومنا هذا، تستخدمُ معظمُ الطائراتِ والسفنِ الأقمارَ الصناعيةَ للمساعدة في الملاحة. لنظامِ تحديدِ الموقع 24 قمرَ استكشاف يتوزعون على 6 مجموعات، 4 أقمار في كلِّ مجموعَة. تتبع الأعضاءُ الأربعةُ للمجموعةِ أحدَها الآخر بمدارٍ واحدٍ غير منتهٍ بارتفاع 20180 كيلومتراً. تكون مداراتُ المجموعاتِ الستةِ بشكلِ زوايا باتجاهِ بعضها البعض لتغطّي العالم كله، وهذا يعني انه يمكنُ لسفينةٍ في وسطِ المحيطِ أن تحدِّدَ موقعها بالضبط وبسهولة.

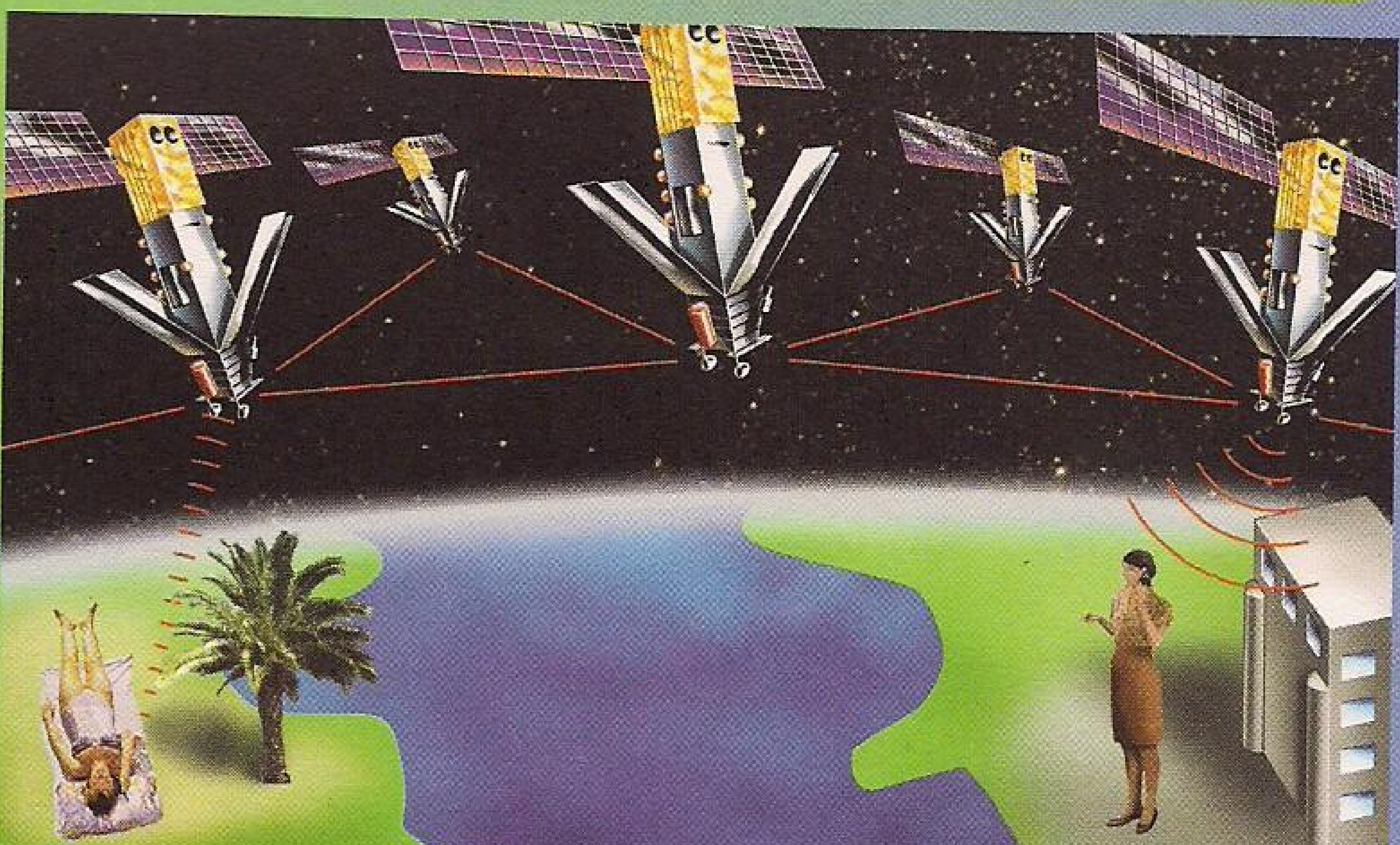


تتمكنُ سياراتُ المستقبل مع مستقبلات GPS أن تجدَ طريقها وتعرضَ مسارها على الشاشةِ.

استلام المعلومات

يمتلكُ مستقبلُ GPS إن كان على قاربٍ، سفينةٍ أو في داخلِ مركبةٍ في أي مكانٍ في العالم ما بين ستّة إلى أحد عشر قمر استكشافٍ تمرُّ فوقَ رؤوسِنا في أيّةِ لحظَة. يلتقطُ المستقبلُ إشارات هذهِ الأقمار، والمتضمِّنةُ الاسم المشفَّرَ للقمَرِ الصِّناعي والوقت المضبوط إلى أجزاءِ الثواني. تستغرقُ الإشاراتُ فتراتٍ مختلفةٍ من الوقتِ لتنتقلَ من كل قمرٍ صناعي، بحيث تكون الإشارات الواصلة من القمر الصناعي الأبعد هي آخر الإشارات، ثم يأخذ كومبيوتر صغيرٌ موجودٌ في المستقبلِ هذه المعلومات ليستنتجَ موقِعَكَ.

اتجاهات مستقبلية



مشروع الايريديوم

يخطط مشروع الايريديوم لوضع 66 قمراً صناعياً في مدار الأرض المنخفض. ويمكن الوصول إلى تلك الأقمار عن طريق مُرسلات – مستقبلاتٍ بقوةٍ منخفضةٍ، أو حتى عن طريق الهواتفِ الجوالةِ لأنها ستكون قريبةً جداً من الأرض. لا تمتدُّ شبكاتُ الهواتف الجوالة في الوقتِ الحاضر بعيداً. أما في المستقبل فقد يكون بالإمكان استخدامُ هاتفٍ جوالٍ بحجمِ ساعة اليد للاتصال من اكبر المدن إلى أي مكان عبرَ الأقمارِ الصناعية.



من الممكن تحديدِ موقعِ قاربٍ وطاقمهِ وهم في خطرٍ من عواصفَ بحريةٍ بواسطةِ قمرٍ صناعي وإنقاذهُم من قبلِ خدماتِ الطوارئ.

«سارسات»

تحملُ معظمُ الطائراتِ، القواربَ والمركباتِ مرسلَ «سارسات» الذي يقومُ بإرسال إشاراتٍ لاسلكيةٍ. في حالةِ الطوارئ، يتمُّ التقاطَ هذهِ الإشاراتِ من قبلِ نظام سارسات العالمي لأقمارِ البحثِ والإنقاذ. تستلمُ الأخيرةُ رسالةَ الطوارئ هذه ثمَ تُرسل إشاراتها الخاصّة للتحذيرِ عن المشكلةِ وموقعِها.

مسوحاتُ الأقمارِ الصناعيةِ

اعتادَ الناسُ أن يأخذوا معهم خارطةً عند سفرهِم إلى منطقةٍ جديدةٍ. تساعدُ أقمارُ المسحِ في رسمِ هذه الخرائط، حيث لها كاميراتٌ قويةٌ تستطيعُ أن ترى الحقول، الشوارعَ والبنايات، التضاريسَ الطبيعية كالتلال، السواحلَ الصخرية، الأنهارَ والبحَيرات. كما ترى البحارَ مع سواحلها، جُزرِها، موانئها وسُفنها. تقوم الكاميراتُ بتحويلِ أنماطٍ من أشعةِ الضوءِ المنعكسةِ من كل شيءٍ على سطحِ الأرضِ إلى إشاراتٍ لاسلكيةٍ ثم ترسلها بدورِها إلى محطاتٍ أرضيةٍ. وهنا يتمُّ تحويلُ الإشاراتِ اللاسلكية إلى صورٍ فوتوغرافيةٍ يستعانُ بها لرسمِ خرائطٍ جديدةٍ والتأكدُ من الخرائطِ الموجودةِ.



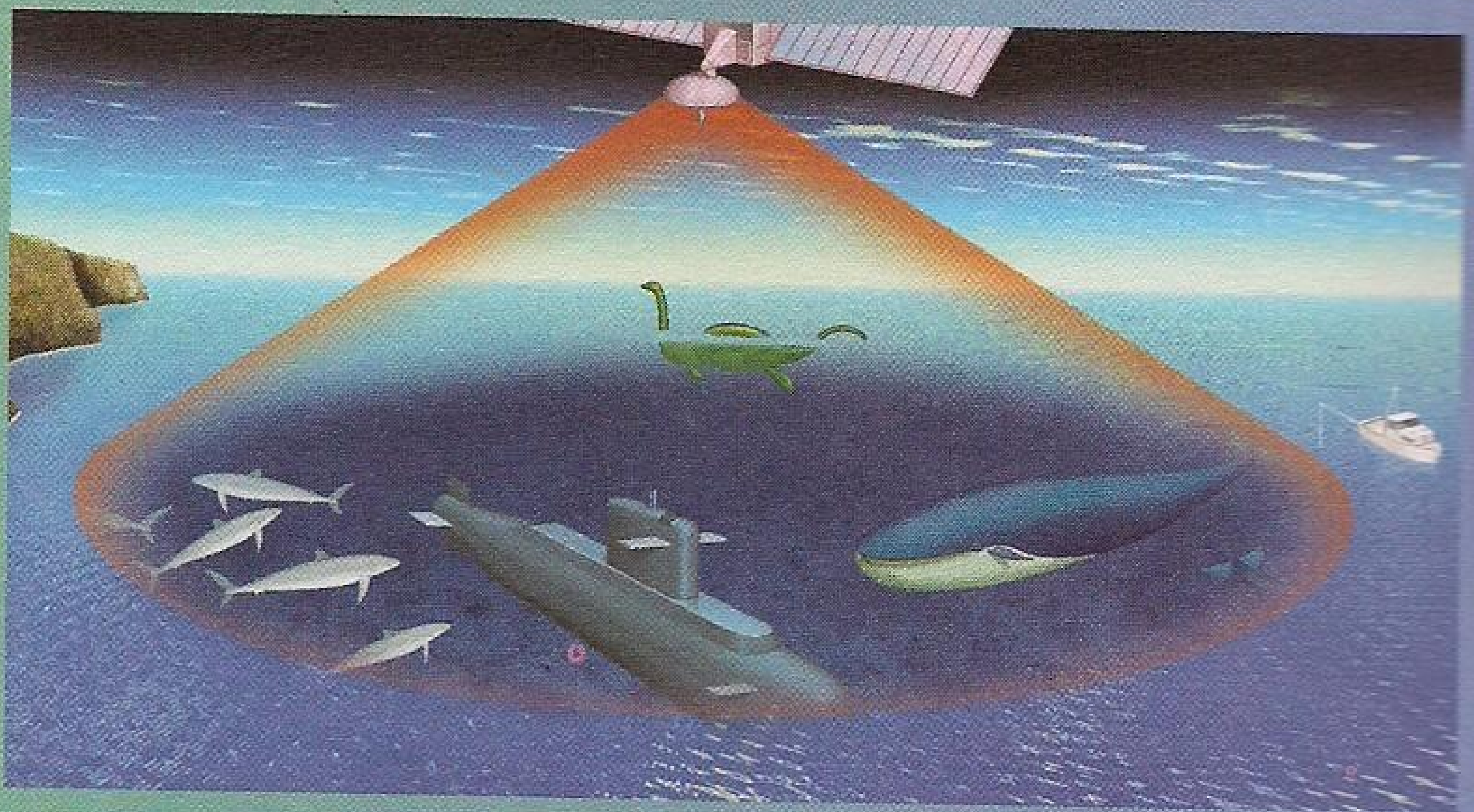
لاندسات وسبوت

بدأت السلسلةُ الرئيسيةُ لأقمارِ المسحِ في عام 1972 مع لاندسات 1. أما اليوم فيدورُ كلٌّ من لاندسات 4 و5 حولَ الأرضِ 15 مرة كلَّ يوم. ومع دورانِ الأرضِ تحتها، تمرُّ هذه الأقمار فوق سطحِ الأرض تدريجياً ملتقطةً صوراً اثناءَ مرورِها. سبوت هو قمرُ مسحٍ أوروبي، يدورُ بارتفاع 830 كيلومتراً ويشاهدُ طريق عرضه 20 كيلومتراً. وهو يغطي الكوكب كل 26 يوماً.

ما يشاهده لاندسات

- تشاهد كاميرات لاندسات مع دورانه طريقاً بعرض 185 كيلومتراً.
- يمكن للكاميرات التقاط الأجسام الصغيرة بعرض 33 متراً، لذلك يمكن رؤية بناية كبيرة أو سفينة بسهولة.
- يمكن لكاميرات لاندسات التقاط أشعة الضوء الاعتيادية، بالاضافة إلى الأشعة دون الحمراء أو الأشعة "الدافئة" التي تظهر في الليل.

اتجاهات مستقبلية

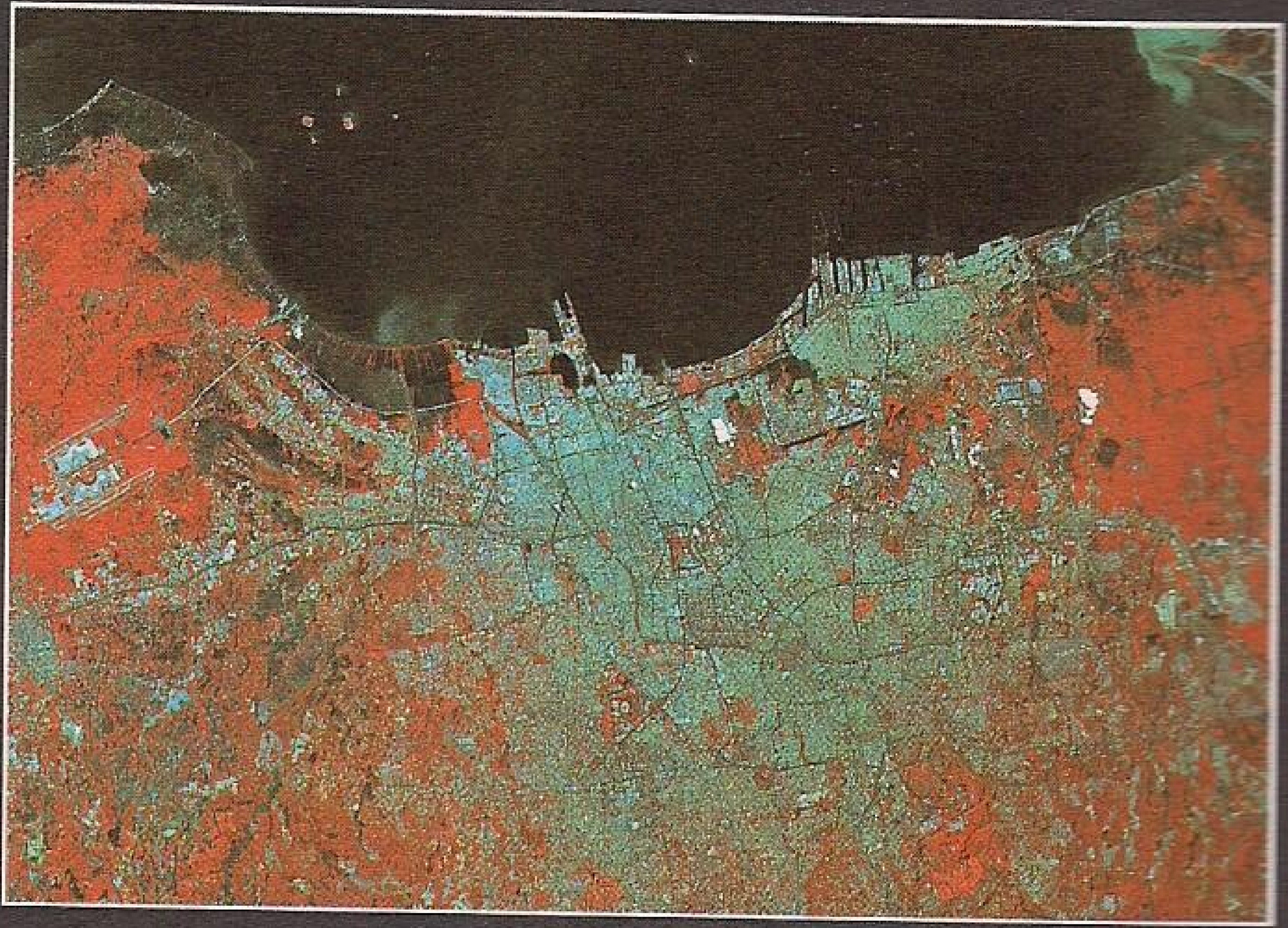


رؤية ما تحت البحر؟

لا تستطيعُ الأقمار الصناعية في الوقتِ الحاضر رؤيةَ ما في داخل البحار بصورةٍ صحيحة لكشف ما يختبئ تحت السطح. ولكن قد يكتشفُ شخصٌ ما في المستقبلِ نوعاً من حزم أو موجات أشعةٍ تنطلقُ من الأقمار ويمكنها المرور خلال الماء واكتشاف ما في داخل البحيرات والمحيطات. فقد يتمكن القمر من رسم خارطة لقاع البحر، إتباع أسراب الأسماك والحيتانِ الضخمة، فضح الغواصاتِ السرية، وفتح الأبواب على آخرِ اعظم المناطقِ غير المكتشفةِ على الأرض.

موارد الأرض

تُبيّن الصور الفوتوغرافية لأقمار المسحِ مناطقَ لأنواعٍ مختلفةٍ من النباتاتِ مثل غابةٍ لأشجارِ الصنوبرِ وحقولٍ للذرةِ والحنطةِ. كما يمكنُها أن تبيّن فيما إذا كانَت النباتات تنْمو بالشكلِ الصحيح، وهذا بدوره يساعدُ الفلاحين على تحسِين إنتاجهم من المحاصيل.



صورة للأشعة "الدافئة" ودون الحمراء. تُبيّن النباتات باللون الأحمر والبحر باللون الأسود. هذه هي جاكارتا، عاصمة الجزيرة الاندونيسية جاوه.

الاستشعار من بعد

تبيّن صورُ المسحِ تكوينَ الصخورِ والتشقُّقات الموجودةِ في سطْحِ الأرض، والتي قد تحتَوِي على مُدخراتٍ من الفحْم، النّفط، أو أي معادنَ ثمينة. تدعى عملية جمع المعلوماتِ هذه من مسافة بعيدة بالاستشعارِ من بعد. تُظهر بعضَ الصوَر وديان ضيقة مع أنهرٍ سريعةَ الجريان حيثُ يمكنُ بناءَ سدودٍ لتوليدِ الطاقة الكهربائية المائية.



تظهرُ شبكة الطرق واضحة في هذه الصورة لشيكاغو في الولايات الأمريكية المتحدة.

ما هي حالةُ الطقس؟

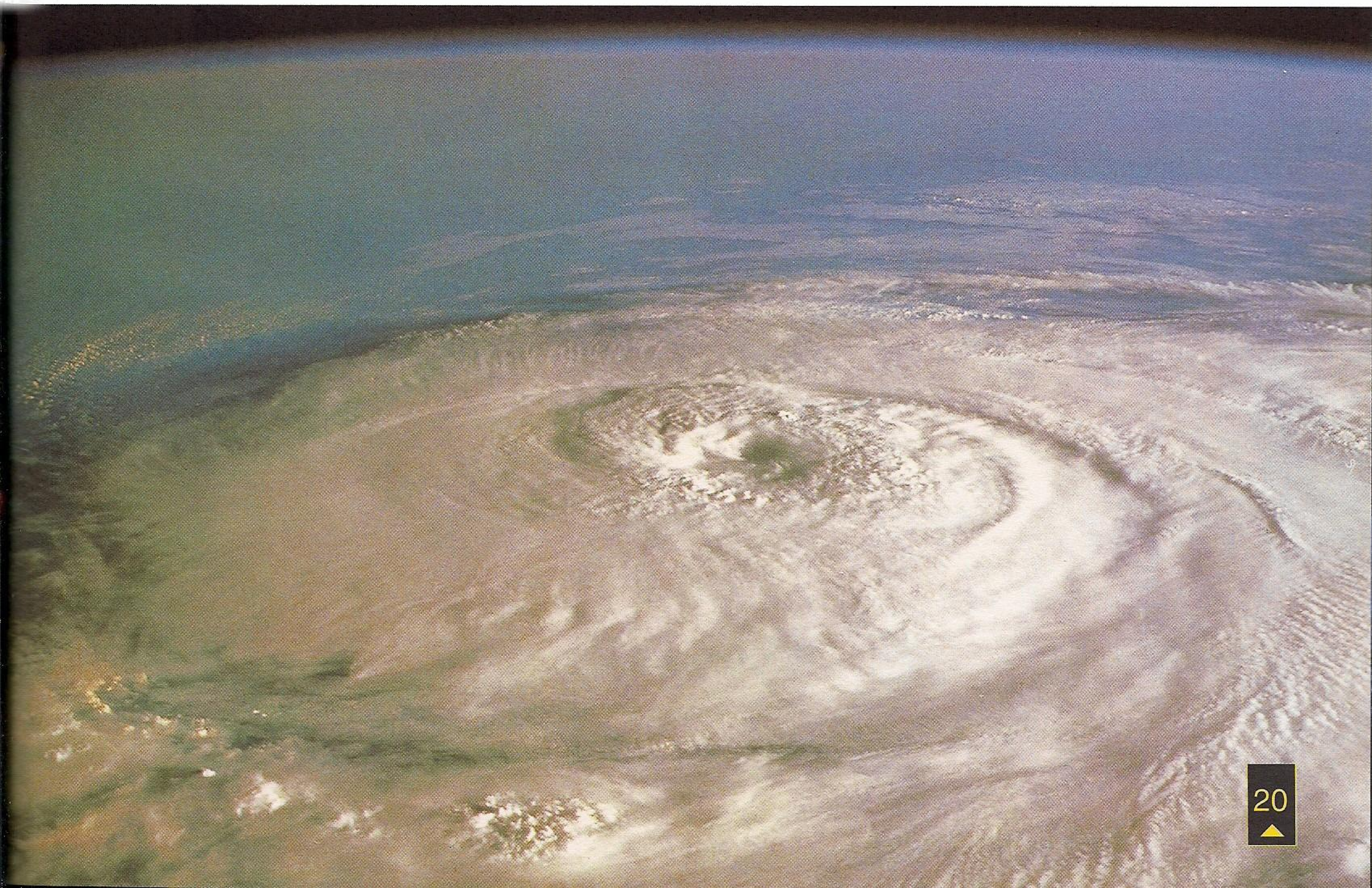
كان للأقمار الصناعية دورٌ كبيرٌ في زيادةِ معلوماتنا عن الطقسِ والمناخِ كما جعلت تنبؤاتنا للحالةِ الجويةِ أكثر دقة. يعتمدُ ملايينُ الناس من الفلاحين والصيادين وقباطنة الطائراتِ والسفنِ وغيرهم على تقاريرِ الطقسِ اليومية.

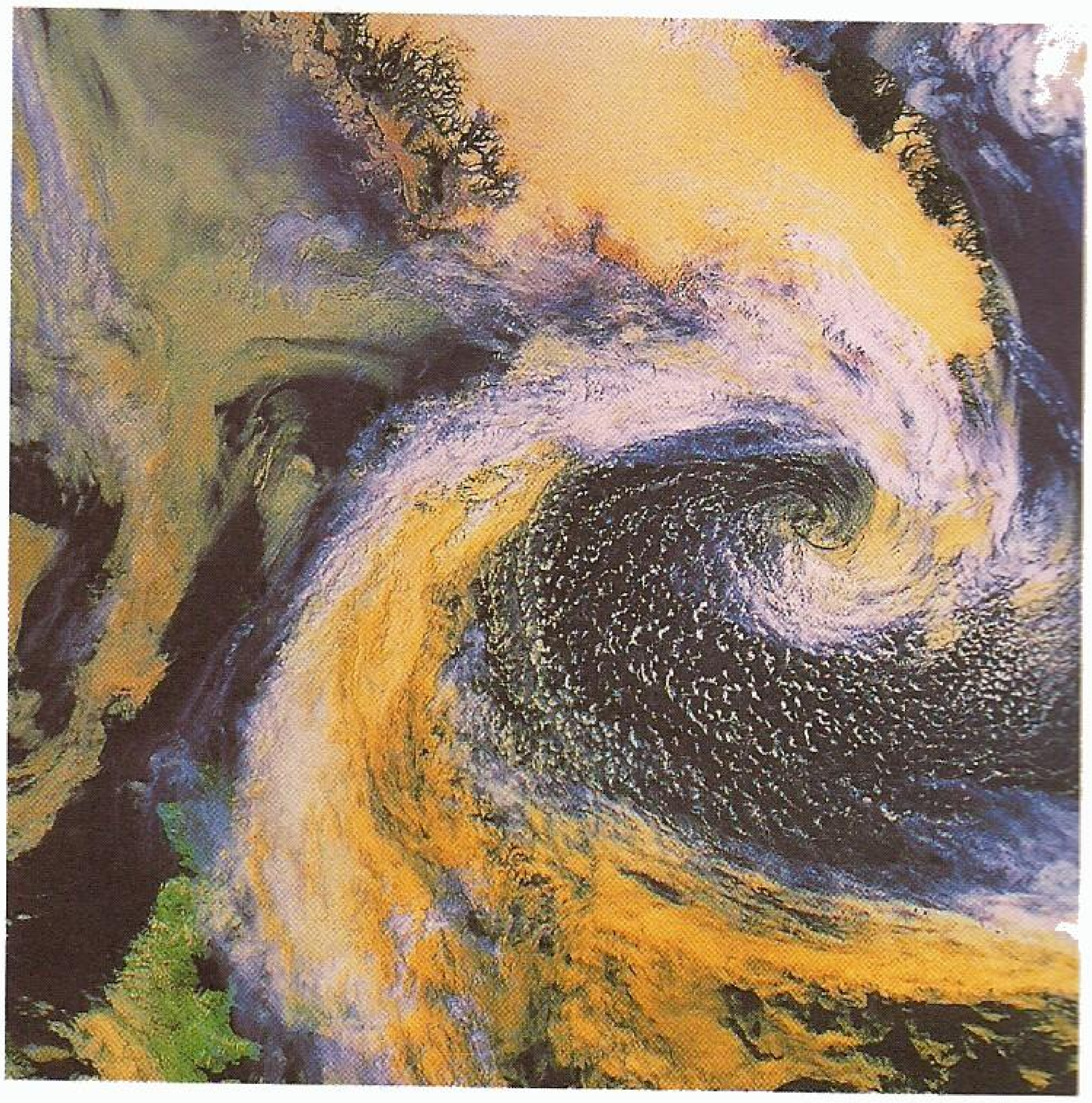


NOAA قمر الطقس

إحذر الأعاصير

راقب العديد من مجموعاتِ أقمارِ الطقسِ حالةَ الجوِ والمناخ، حيث بدأتْ بأولِ أقمارِ المراقبةِ «تيروس» في عام 1960 والذي سجَّل أغلفةَ الغيوم وأنواع مختلفة منها، كما ساعدَ في إعطاءِ تحذيراتٍ مبكرةٍ للعواصفِ كالأعاصير.





ثقب الأوزون

تُبيّن أقمار الطقس أن حالةَ الجو والمناخ في العالمِ في حالة تغير مستمر. يراقب قمر TOMS-Meteor-3 الذي تم إطلاقه عام 1991 ثقب الأوزون الذي يظهرُ فوق القطب الجنوبي كل ربيع. فإذا توسّع الثقب أو انتشر فوق أراضي مسكونة فإنه سيسمح للمزيد من أشعةِ الشمسِ فوق البنفسجية بالمرور. وهذه قد تكون مؤذية الناس والحيوانات والنباتات على الأرض تحتها.

تقارير NOAA

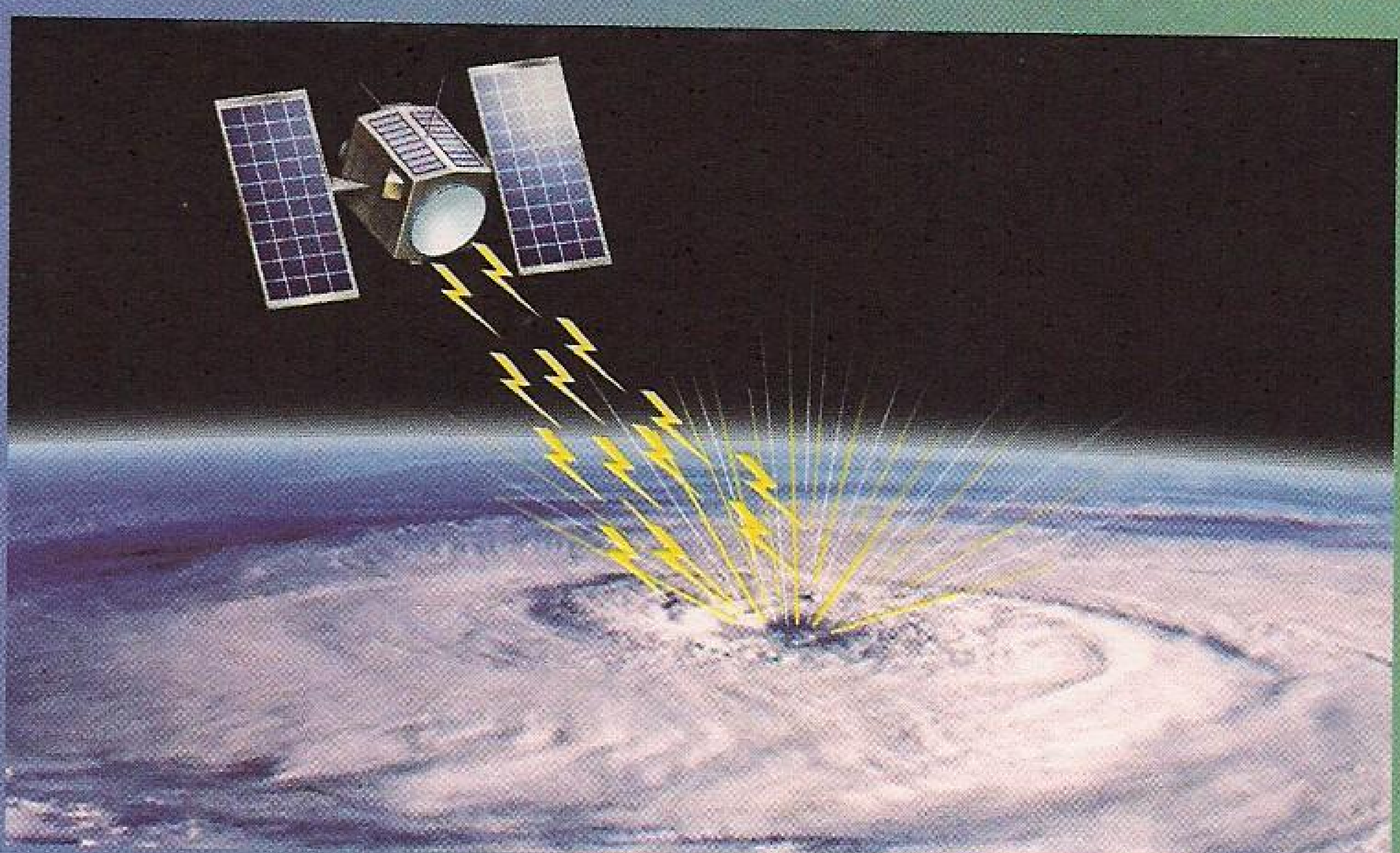
منذ عام 1970، إنطلقَتْ الأقمارُ الأمريكية NOAA إلى المداراتِ القطبيةِ وراقَبَتْ الأرضَ مرّتينِ في اليومِ حيثُ إكتشفَتْ أدواتها العلمية أنواع السُحُب والثلوجِ على الأرض والكتل الجليدية في البحار ودرجة حرارة الهواء ودرجة حرارة الأرض وسطح البحر والرطوبة - كمية الماء المتبخر إلى الهواء.

تشير الغيوم الحلزونية فوق شمال الأطلسي إلى جو ممطر وعاصف لأوروبا. بريطانيا وفرنسا في أسفل اليمين.

شبكة الطقس

يوجدُ عدةُ أقمارِ طقسٍ في المدارِ الثابت، وهي تضمُّ «ميتيوسات» لأوروبا وأفريقيا؛ «إنسات» من الهند لأجزاء من آسيا والمحيط الهندي؛ والأمريكي "GOES" لشرق المحيط الهادي وشمال وجنوب أميركا والكاريبي. ترتبطُ هذه الأقمار بشبكةٍ لمراقبةِ حالةِ الجو، ضغطِ الهواء، الرياح، درجات الحرارة ومعلومات أخرى حول الطقس.

دوّامة من الغيوم قامَ بتصويرها قمرٌ صناعيٌّ تشيرُ إلى تحذيرٍ مبكرٍ لإعصارٍ متجهٍ نحو شمال أمريكا.



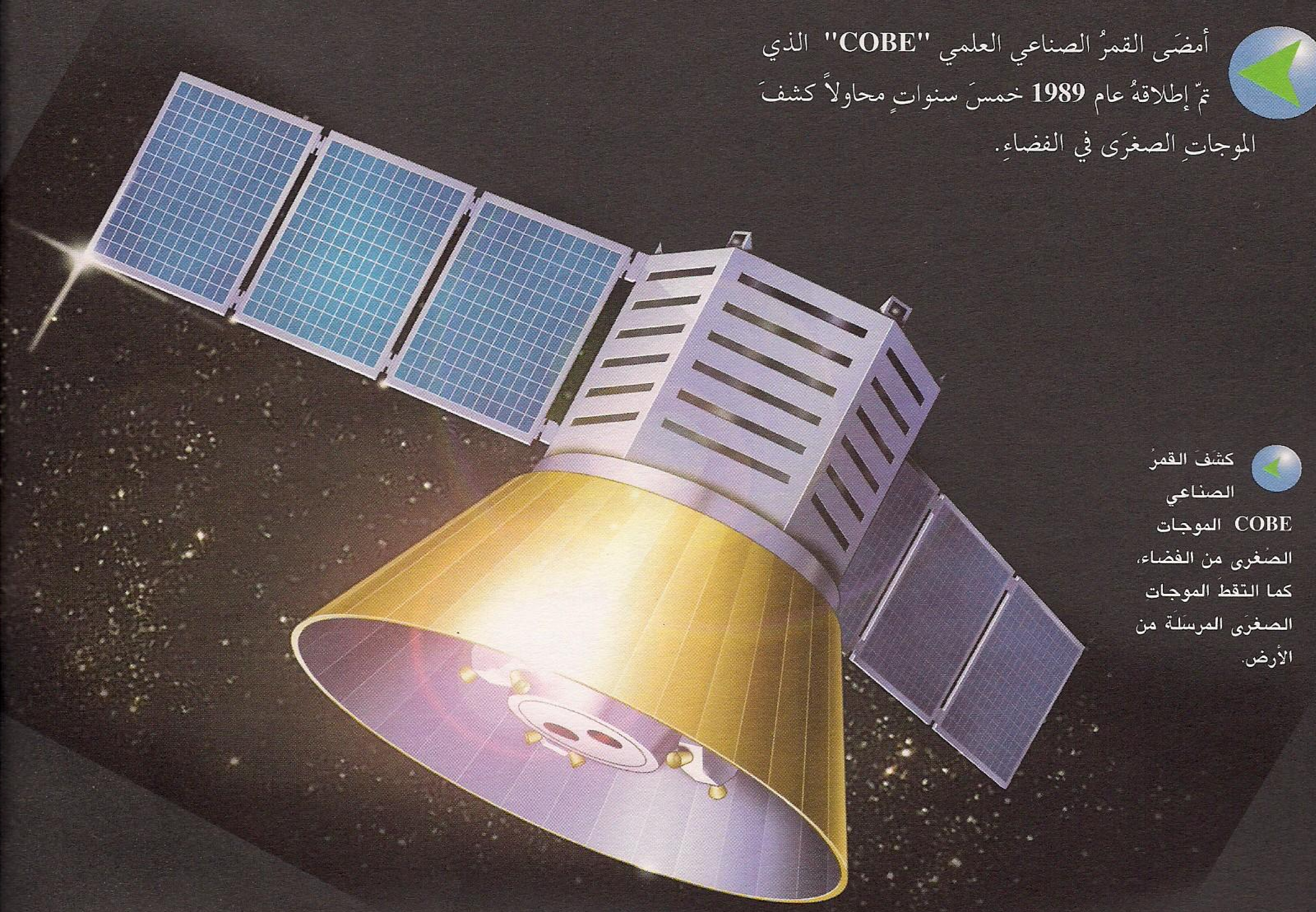
إتجاهات مستقبلية

هل تتمكن الأقمار الصناعية من تغيير الجو؟

تعمل أقمارُ الجو بصورةٍ رئيسية بواسطة الرادار- بإرسال الإشارات اللاسلكية إلى الأرض وكشف الصدى. ولكن ماذا لو كان باستطاعة الأقمار إرسالَ أنواعٍ أقوى من الأشعة؟ فقد نتمكن من توجيهِ هذه الأشعة إلى نقطةٍ محددةٍ في غيمة للحصول على زخّاتٍ من المطرِ أو إيقافَ عاصفةٍ أو بدءِ إعصار.

الأقمار العلمية

أمضَى القمرُ الصناعي العلمي "COBE" الذي تمّ إطلاقهُ عام **1989** خمسَ سنواتٍ محاولاً كشفَ الموجاتِ الصغرَى في الفضاءِ.



كشفَ القمرُ الصناعي COBE الموجات الصُغرى من الفضاء، كما التقط الموجات الصغرَى المرسَلة من الأرض.

سماءٌ مليئةٌ بالأشعة

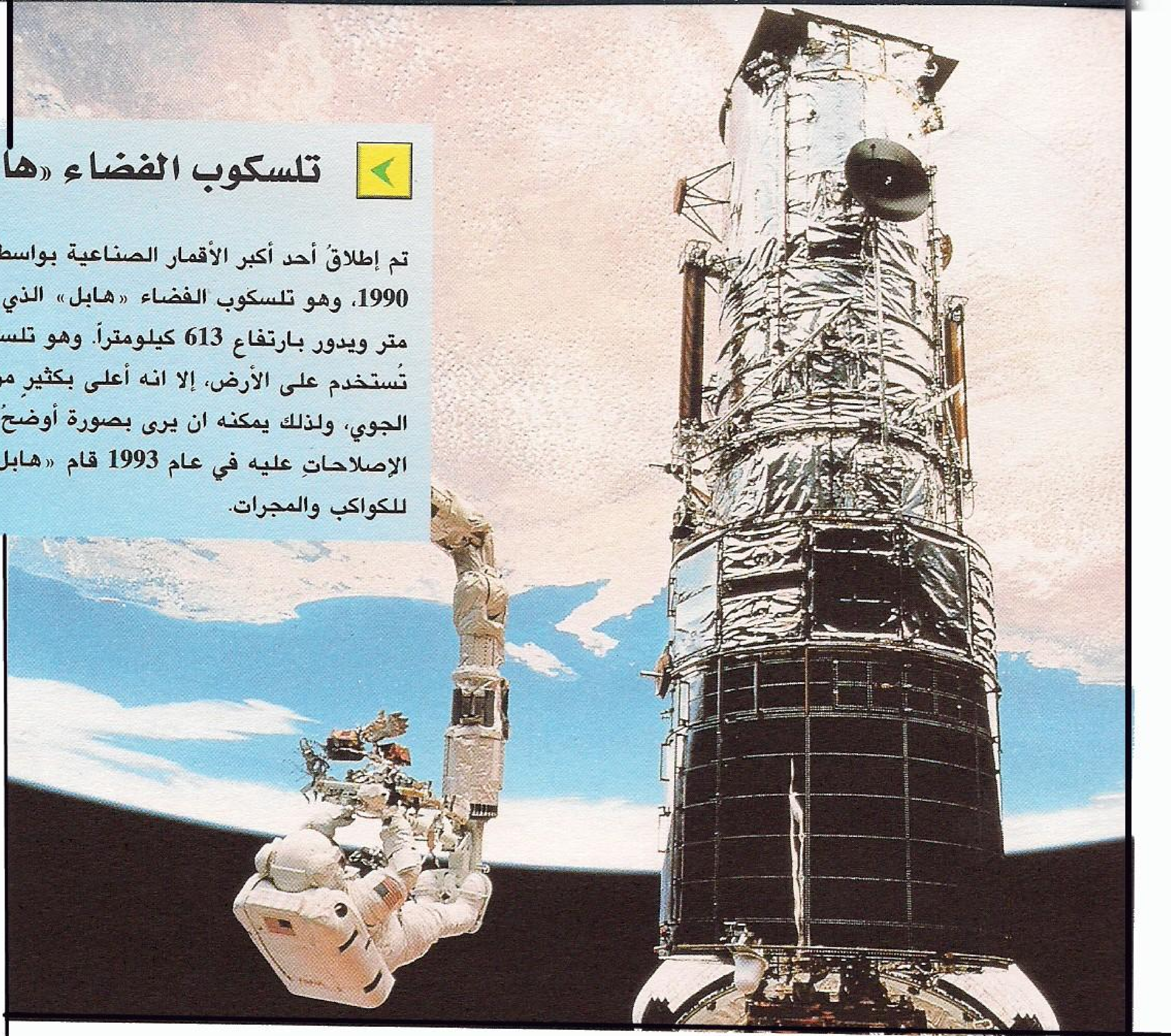
عندَما ننظرُ إلى القمَرِ والنُّجومِ في سماءٍ صافيةٍ ليلاً، تتمكّنُ أعيُننا من مشاهدةِ أشعةِ الضوءِ المرئيةِ فقَط. ولا يمكننا مشاهدةُ أنواعِ الأشعةِ الأخرى التي تصلُ الأرضَ من الفضاء. ولكن الأقمار الصناعية تتمكن من ذلك، حيث تستطيعُ آلاتها كشفَ الموجاتِ اللاسلكية، الأشعة فوق البنفسجية ودون الحمراء، الأشعة السينية، أشعة غاما والأشعة الكونية. حيث ترسِلُ المعلوماتُ إلى الأرضِ على هيئةِ إشاراتٍ لاسلكيةٍ ليقومَ العلماء بتحليلها.



قد تبدُو السماءُ هكذا في الليل لو تمكنَت أعيُننا من رؤية الموجات اللاسلكية بدلاً من أشعة الضوء.

تلسكوب الفضاء «هابل»

تم إطلاقُ أحد أكبر الأقمار الصناعية بواسطة المكوك الفضائي ديسكوفري عام 1990، وهو تلسكوب الفضاء «هابل» الذي يبلغ طوله 13 متراً وعرضه 4.3 متر ويدور بارتفاع 613 كيلومتراً. وهو تلسكوبٌ قويٌ جداً، مثل تلك التي تُستخدم على الأرض، إلا انه أعلى بكثير من مستوى غُبارِ وضبابِ الغلافِ الجوي، ولذلك يمكنه ان يرى بصورة أوضحَ والى مدى أوسع. بعدَ إجراءِ الإصلاحاتِ عليه في عام 1993 قام «هابل» بإرسالِ آلافِ الصورِ الرائعة للكواكب والمجرات.



بعض الاكتشافات الحديثة

تُستخدم مئاتُ الأقمار الصناعية في الفضاء لأغراضِ الأبحاث العلميةِ فقط. يقوم القمرُ Compton GRO بكشف أشعة غاما. وقد اكتشف "تجمعات" حيث تتشكّلُ النجومُ الصغيرةُ من غيومٍ هائلةٍ من الغبارِ في الفضاء. عام 1992 قام EUE (مستكشف الأشعة فوق البنفسجية القصوى) بمسحِ السماءِ بحثاً عن الأشعةِ فوق البنفسجية، فهو يراقبُ باستمرارِ النجومَ الساخنةَ جداً والتي يُمكن أن تنفجرَ كنجومٍ متجددةٍ فائقةِ التوهج، والكائناتُ الهائلةُ العجيبةُ التي تدعى بأشباهِ النجوم. أما IRAS فقد كشفَ الأشعةَ دونَ الحمراءِ منَ الفضاءِ والتي تأتي في الأغلب من النجوم التي بدأت تسخن إلا انها لا تمتلكُ الحرارةَ الكافيةَ لتشعَّ بضوءٍ مرئي.

قام رائدا فضاء بصيانة وتطوير لتلسكوب هابل عام 1993.

اتجاهات مستقبلية

محطة فضاء دولية؟

خطّطت بضعةُ دولٍ لبناءِ ISS وهي محطةُ فضاءٍ دوليةٍ والتي ستكونُ أكبرَ قمرٍ صناعيٍ على الاطلاق ليُغطي ما مساحته 14 ملعب تنس. وسيتم وضعهُ في المدارِ بعدَ إطلاقهِ بأجزاءٍ باستخدام 30 - 40 صاروخاً. الهدف الرئيسي من ISS هو لاكتشافِ كيفَ يمكنُ للناسِ العيشَ والعملَ في الفضاءِ تمهيداً لمهمةٍ فضائيةٍ مأهولةٍ بالناس إلى المريخ.



أقمارُ التجسُّس

إشتبكت كلٌ من الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيةِ والاتحاد السوفيتي (سابقاً) في الخمسينات والستيناتِ في صراعٍ سياسي عُرف فيما بعد بالحربِ البارِدَة، وقد كان زمناً محتمَلاً لهجومٍ نووي. قامَ الأميركيون في عام 1963 بإطلاقِ سلسلةٍ من الأقمارِ الصناعيةِ سُمّيَت بالفيلاهوتيل أو "ووتشمان" والتي حمَلَتْ مَعدّاتٍ مُصَمّمَة لمُراقَبَة الإنفجَارات الضّخمَة واختِبَاراتِ الأسلِحَة النوَويّة بشكلٍ خاص. في حين بدَأ الرُّوس في الوقتِ ذاته ببِناء سلْسِلَة أقمار "كوسموس" للتنصُتِ على الرسائلِ اللاسلكيةِ حولَ العالم.

أقمارٌ سريةٌ

منذُ ذلكَ الوقت، قامَت العديدُ مِن الدول بإطلاقِ مئاتِ الأقمارِ الصناعيةِ للتجسسِ على الدولِ الأخرى ومراقبةِ القطعاتِ العسكرية، الدبابات، القواعد الصاروخية، طائرات القوة الجوية والسفن البحرية. وبقيت هذه الأقمارُ سرّية، فلم يرغبْ الخُبراء الذين قاموا بتصميمِها وتشغيلِها أن يعرفَ الناسُ العاديون وخاصةً الدُول الأخرى ما تستطيع أقمارهم رؤيته أو عمله. وقد أنكرَت بعضُ الدول وجودَ الأقمار، أو سمّتها بالأقمار الاستطلاعيَة.



تمّ الكشفُ عن الصور الفوتوغرافية للأقمارِ الروسيةِ كوسموس فقط بعد سنواتٍ عديدةٍ من توقفها عن العمل.





تستطيعُ أقمارُ التجسسِ أن تشاهدَ الدباباتِ عن بعدٍ لترسلَ الصور إلى محطاتٍ سريةٍ على الأرض.

أنواع الأقمار العسكرية

تتواجدُ معظمُ أقمارُ التجسس في المدارِ الإهليلجي أو مدارِ الأرضِ المنخفض (انظر صفحة 11) لتتمكنَ من الرؤيةِ والسمع بصورةٍ أفضل. لبعضِ تلكَ الأقمار تلسكوبات مدهشة القوة تتمكنُ من التقاطِ صورٍ مفصّلة، حيثُ تكشِفُ أعدادَ الفِرق في زحفٍ عسكري أو العلامات الموجودة على دبابةٍ أو طائرةٍ، أو حتى الأشكالَ الدائرية الصغيرة على الأرضِ والتي هي صواريخٌ تحتَ الأرض. تُستخدمُ أقمار الملاحةِ والـ GPS (انظر صفحة 16) من قبلِ الجيوشِ والذين يجب أن يتأكدوا بأنهم يُهاجمونَ العدوَ الصحيح.

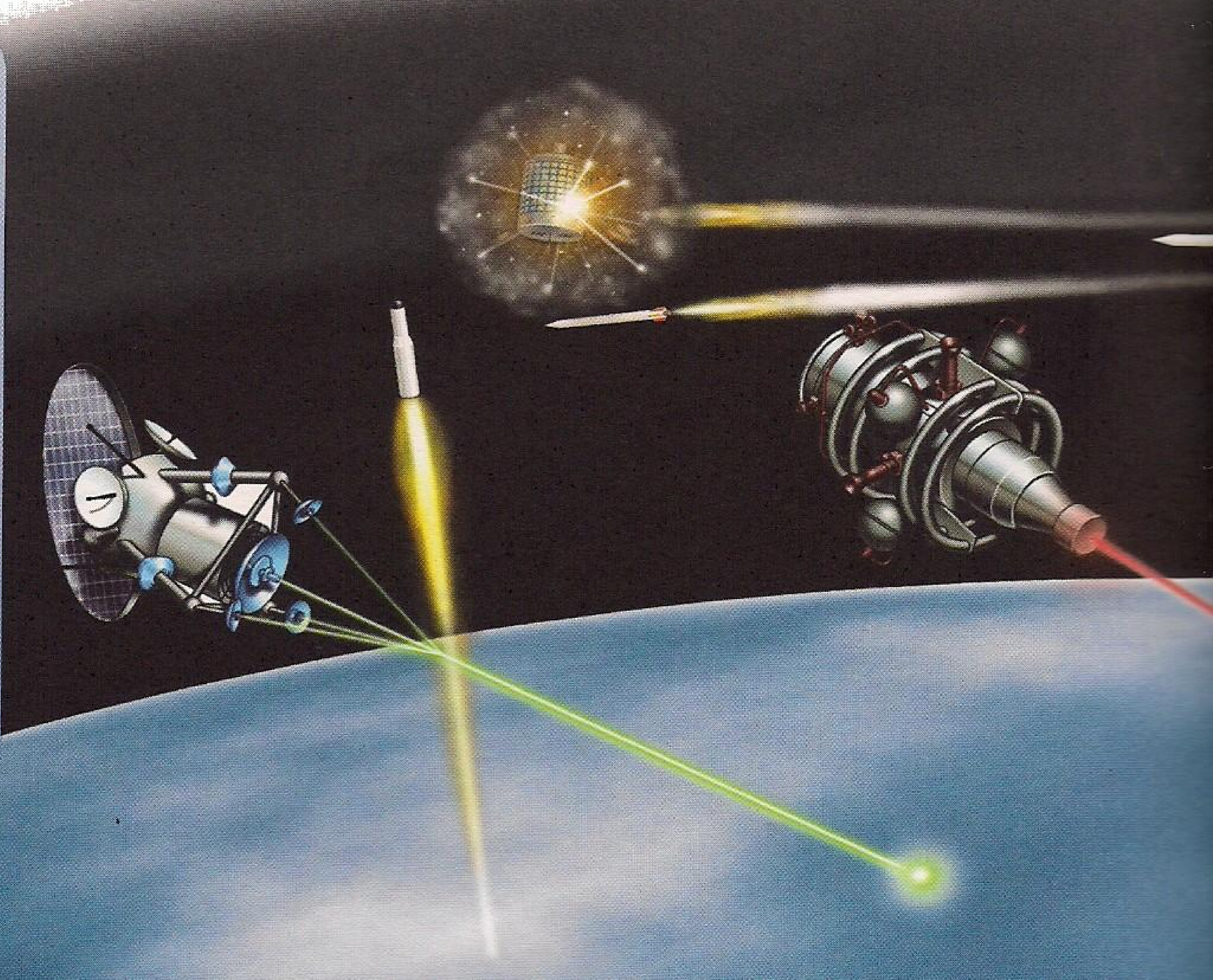
فكُّ الشيفرات

تُخصَّصُ بعضُ أقمارِ الاتصالاتِ للاستخداماتِ العسكريةِ فقط فتنقلُ رسائلٌ سرية مشفّرة بين الطائرات، السفن، الغواصات، القواعد الأرضية، ومراكز القيادة. تَستَخدِمُ دولٌ أخرى أقماراً خاصةً للتنصتِ على هذه الإشارات، على أملِ فضٍّ شيفراتها.

اتجاهاتٌ مستقبلية

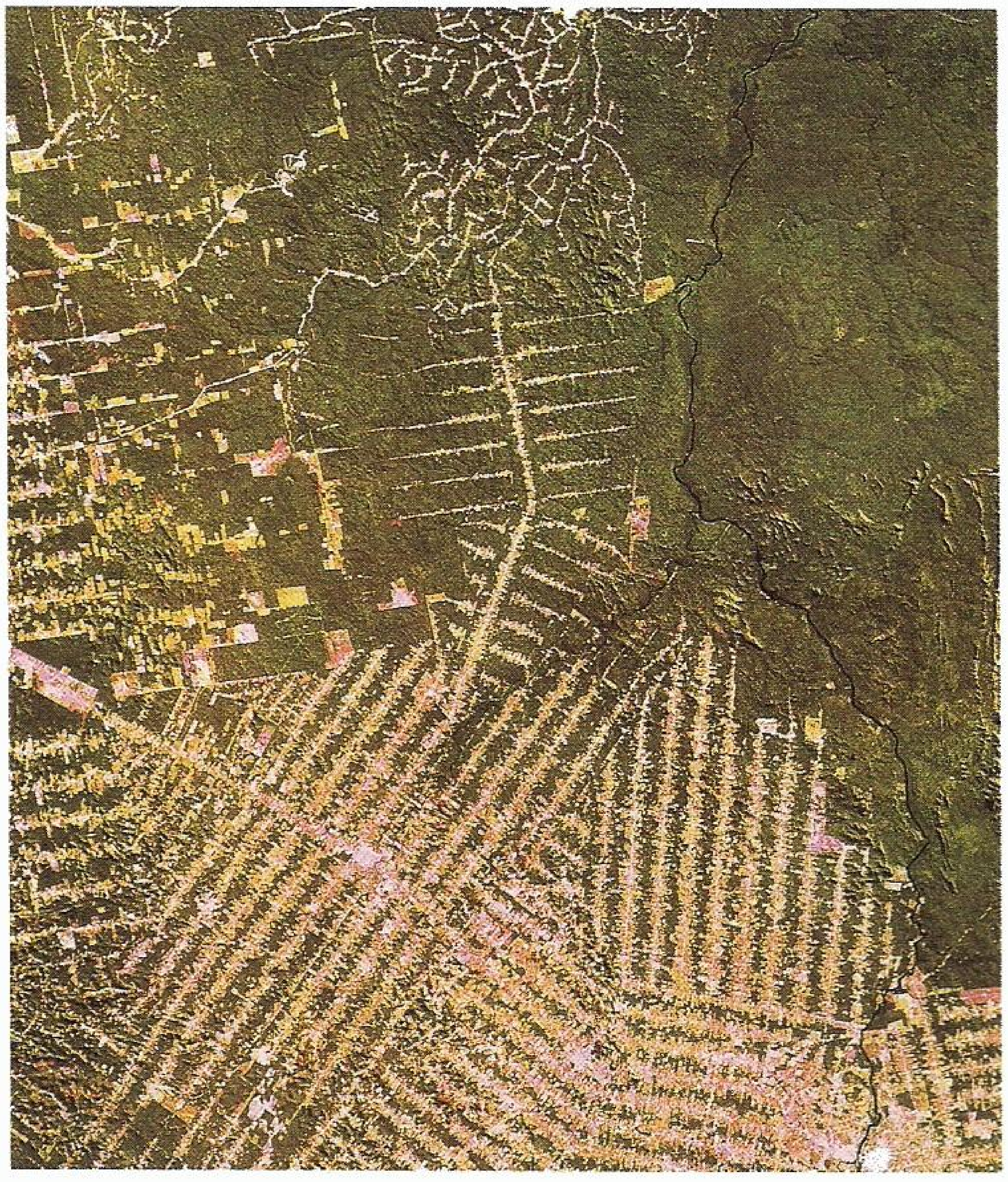
حربٌ بواسطة الأقمار الصناعية؟

أعلنت الولاياتُ المتحدةُ الأمريكية في عام 1983 عن SDI (مبادرةُ الدفاع الاستراتيجي)، والتي تم تسميتها بحربِ النجوم. كانت الخطةُ أن يتم إطلاقُ أقمارٍ بأسلحةٍ كالمسدساتِ الإشعاعية، والتي يمكنها تدميرُ الأقمارِ أو الصواريخِ الأخرى. إلا انه بسببِ التكاليف المادية الهائلة والمشاكل التقنية الكثيرة جداً، فقد تم تغيير الخطة في عام 1993 إلى BMD (دفاع القذيفة البالستية) والذي يستخدمُ قاعدةً أرضيةً للصواريخ والرادارات. وبالرغم من ذلك، فقد تستخدمُ الأقمار الصناعية في يوم ما كأسلحةٍ لتدمير بعضها بعضاً أو لإصابة أهداف على الأرض.



شرطةُ الأقمارِ الصناعية

تُسْتَخْدَمُ أقمارُ التجسسِ لمساعدةِ الدول على الاستطلاعِ والتطفلِ على بعضها بعضاً، ومراقبةِ آخر تحركاتِ فرقها العسكرية وقواعدِها الصاروخيَة. إلا أنه يمكن استخدامُ الصورَ والمعلوماتِ من هذه الأقمار لأغراضٍ عديدةٍ أخرى، حيثُ تَتَعاون الدول معاً لمحاربةِ المشاكلِ الدوليةِ، مثلِ التلوثِ وتهريبِ المخدرات. وفيما يلي أربعةُ استخداماتٍ مفيدة للأقمارِ الصناعية.



حماية الغابات

تبدأُ مجموعةٌ من الناس بقطعِ الأشجارِ في غابةٍ. المنطقةُ عبارةٌ عن محميةٍ طبيعيةٍ، وقطعُ الأشجار يُعْتَبَر عمليةً غير قانونية. تُبَيِّنُ صورُ الأقمار الصناعية الحفرَة التي يَزدادُ حجمُها، والدخانُ المتصاعدُ من حرق الأغصانِ والأوراق. تأتي الشرطةُ وحراس المحميةِ بسرعةٍ لوقفِ الضررِ والقبض على المعتدين على البيئة.

تُبَيِّنُ الصُوَر الملوَّنة للأقمار الصناعية كيف تقسمُ غاباتُ البرازيل (الأخضرُ الغامق) إلى صفوفٍ من الأشجارِ والأراضي الزراعية.



اتجاهات مستقبلية

خطفُ الأقمارِ الصناعيَة؟

هناكَ عدةُ طرقٍ تُمكّن المجرمين والإرهابيين من خطفِ قمرٍ صناعيٍ، حيث يمكنهم اعتراضُ إشاراتِ السيْطرة لينجرفُ القمرُ الصناعيُ بعيداً في الفضاء ويصبحَ عديمَ الفعالية. وقد يرسلونَ إشاراتِ سيطرة سرية لأنظمةِ الكومبيوتر في القمرِ الصناعي لإضعافِ طاقة البطارية بحيث لا تكفي لاستمرارِ تشغيل القمر. أو يمكنُ لسفينةٍ فضائيةٍ أخرى القبضَ على القمرِ المداري وحتى طردَهُ من مدارِه.

ملاحقةُ الشاحنات

تشكُ شرطةُ مكافحةِ المخدراتِ في سفينةٍ يتمُّ استخدامها لتهريبِ المخدراتِ إلى إحدَى الدولِ. تقومُ الشرطةُ في إحدى الليالي بتثبيتِ مرشدٍ لاسلكيٍ في السفينةِ بسريةٍ تامةٍ والذي يبيّنُ موقعَ السفينةِ بواسطةِ الأقمارِ ويرسلُ المعلوماتَ كإشاراتٍ لاسلكيةٍ إلى الشرطةِ. وحتّى في الليل، تستطيعُ الشرطةُ ملاحقةَ تحركاتِ الشاحنةِ بدقةٍ والإمساكَ بمهرّبي المخدرات.



تساعدُ أجهزةُ تنصُتٍ لاسلكيةٍ على هذه السفينةِ التي تمَّ ملاحقتُها من قِبَلِ الأقمارِ الصناعيةِ على إثبَاتِ حَملِ السفينةِ لمخدراتٍ ممنوعة.

نقصُ المياه

لم يتساقطَ المطرُ منذُ أشهرٍ. وقيل للمزارعينَ انهم لن يتمكّنوا من سقيِ مزروعاتهم ما لم يحصلوا على ترخيصٍ خاصٍ. تُبَيِّنُ صورُ الأقمارِ الصناعية ان حقلَ أحدِ المزارعين يبدو اخضر مدهشاً، إلا ان البحيرَةَ الصغيرة المجاورة قد تضاءَلت. فتكتشفُ السلطاتُ المعنية أن المزارعَ كانَ يقومُ بضخِّ المياهِ بصورةٍ غيرِ قانونيةٍ من البحيرةِ إلى حقلِه.

القبضُ على الإرهابيين

يلتقطُ القمرُ الصناعيُ إشاراتٍ لاسلكية قادمة من سلكٍ هوائي طويلٍ وسطَ الصحراء. تصلُ الإشاراتُ على قناةٍ غيرَ اعتيادية وبشيفرةٍ غريبة. يقومُ مهندسو الكومبيوتر بفكها، ويكتشفونَ مؤامرةً إرهابيةً تهدّدُ السلامَ في العالم. فيكتشفُ الجيشُ الوطني سريعاً مقرَّ الإرهابيين تحتَ الأرض في الصحراء، ويوقفُ المؤامرة.

الأقمارُ الصناعيةُ والبحثُ عن الذكاءِ في الفضاء



تكشفُ معظمُ أقمارُ البحث التي تدورُ حولَ الأرضِ الأشعةَ والإشاراتَ القادمةَ من أعماقِ الفضاء. تقومُ أجهزةُ الكومبيوتر بدراسةِ خصائصَ معينةً في هذهِ الإشارات، مثلَ الوقفاتِ والإنطلاقات المنتظمةِ، التغيرات بالقوةِ، أو أنماطاً متكررةً أُخرَى. قدْ تُشِيرُ هذِه إلى أن الإشارات غيرَ طبيعيةٍ. فهي قد تأتي من كائناتٍ غريبة. وتسمى هذه بـ SETI (البحثُ عن ذكاءٍ ارضي-إضافي).

هل هناك أحد؟

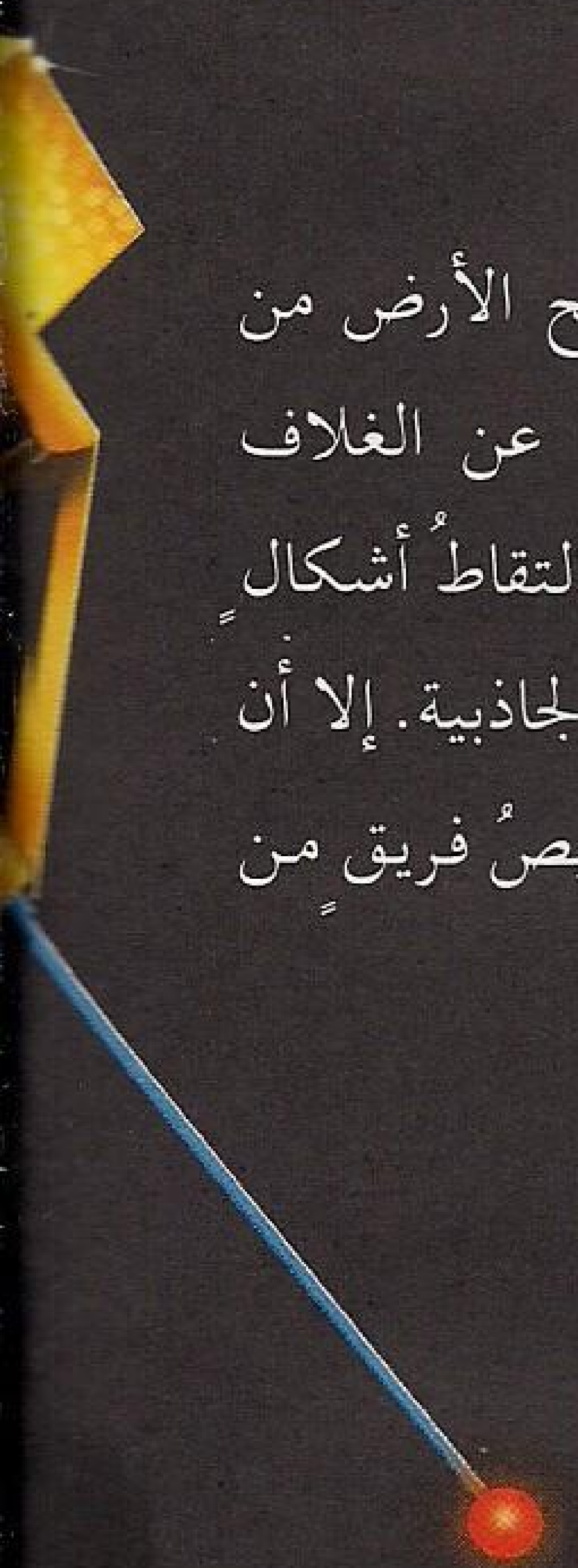
تتَنَصّتُ برامج SETI في يومنا هذا على بعضِ أنواعِ الإشاراتِ اللاسلكيةِ باستخدامِ المحطاتِ الأرضيةِ. كما تقومُ بإرسال إشاراتٍ ورسائلَ إلى الكونِ على أملِ أن يكونَ هناكَ شيءٌ أو كائنٌ يستمعُ إلى هذه الإشارات.



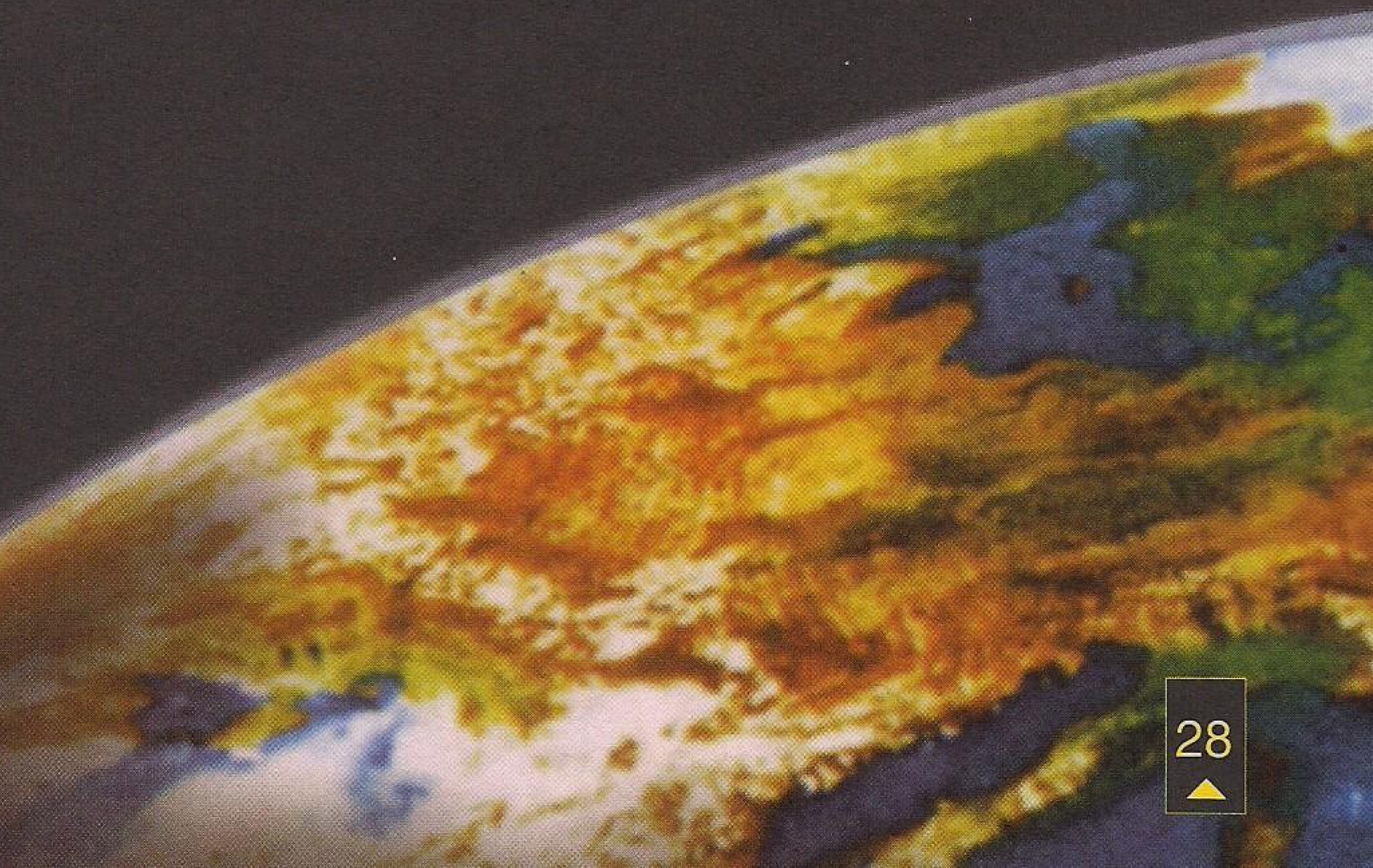
قد يكونُ الفضاءُ مكتظاً بأماكن ترفيهية وكائناتٍ غريبة.

رسائل غامضة

يتمكن قمر SETI كبيرٌ يدورُ عالياً جداً فوق سطح الأرض من اكتشافِ إشاراتٍ ضعيفةٍ جداً من الفضاءِ، بعيداً عن الغلاف الجوي و موجاتِ الهواءِ المحيطةِ بالأرض. فقد يمكنه التقاطُ أشكالٍ أخرى من الرسائلِ، مثلَ أنماطٍ غامضةٍ من موجات الجاذبية. إلا أن تكاليفَ بناءُ القمر، إطلاقُهُ إلى الفضاء، وتخصيصُ فريقٍ من العلماءِ لدراسةِ الإشاراتِ ستكون باهظةً جداً.











من سيعرف؟

ماذا لو استلمنا حقاً إشاراتٍ من كائناتٍ غريبة؟ إلا إذا كانَ بإمكان الكائناتِ الغريبة التجول في الفضاءِ، فإنها ستكون في موطنها - على بعدِ بلايينِ الكيلومترات. حتى الإشاراتِ اللاسلكية، والتي تنتقلُ بسرعةِ الضوءِ، ستستغرقُ سنواتٍ عديدةٍ لقطع مسافاتٍ مثل هذه، وقد يستغرقُ أحدُ سفُننا الفضائيةِ قُروناً.

زوار من الفضاء

لو تمكنَت الكائناتُ الغريبة من التجول فِي الفضاء، فقد تكون قريبة جداً منا. وستكونُ أكثر تقدماً في الآلياتِ والتقنياتِ منا. وقد ترَى الكائنات البشرية كمخلوقاتٍ مسلية، مثل الحيوانات الأليفة. أو قد تعتقدُ بأننا مخلوقاتٍ متوحشةٍ نشكلُ خطراً على العالم. ولحماية الكوكب، قد تفكرُ الكائنات الغريبة بالتخلُص منا!



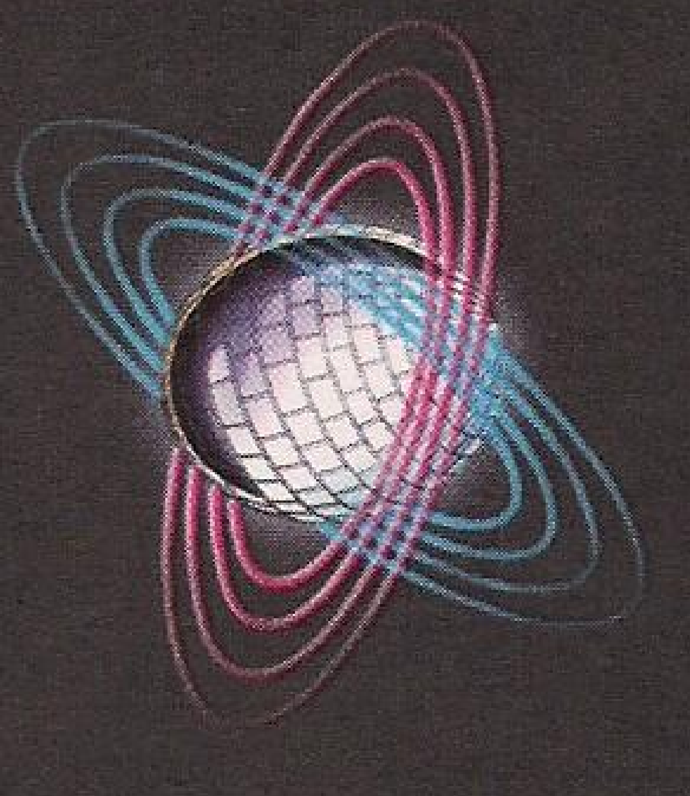


اتجاهات مستقبلية

خُذني إلى القائد؟

قد تلتقط الكائناتُ الغريبةُ وهي في طريقها إلى كوكبِ الأرض العددَ الهائلَ من الإشاراتِ اللاسلكيةِ التي يتمُ إرسالها من قبل الأقمارِ الصناعية قبلَ وصولها إلى الأرض بكثير. فقد يجدونَ أو يلتقونَ بأحد الأقمار الصناعية في مدارٍ ثابتٍ، وهم على بُعد 35000 كيلومتر من الأرض. وقد يعتقدونَ أنَ هذا القمرَ الصناعي قد وُضع لحمايةِ كوكبه، وأن كلَّ الكائنات على الأرضِ تبدو مثله. بالنسبةِ لهم، قد يعتقدونَ أن الأرضَ هي عالم مليءٌ بالأقمارِ الصناعية.





معجم

إشاراتٌ لاسلكيةٌ: موجاتٌ لاسلكيةٌ بنبضاتٍ أو قوى مختلفة، تحملُ المعلوماتَ بشكلٍ مشفَّر. قد تشملُ المعلوماتُ كلماتٍ، صورٍ، أصواتُ وبياناتُ كومبيوتر.

أشباهُ النجوم: كائناتٌ براقةٌ ذاتَ قوةٍ كبيرةٍ في عمقِ الفضاءِ. قد تكون مراكزَ للمجرّات الحديثةِ التكوين.

أشعةُ الضوء: أشعةٌ أو موجاتٌ تمثِّلُ جزءاً من الطيفِ الكهرومغناطيسي EMS. يمكن لأعيُننا كشفُ أشعةِ الضوءِ، حيثُ تتراوحُ ألوانُ الأشعة من الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ والبنفسجي، وهي ألوانُ الطيفِ الضوئي. (يشملُ EMS الموجاتَ اللاسلكية، الأشعةُ فوق البنفسجية، الأشعةُ دون الحمراء، الأشعةُ السينية وأشعّة غاما. ان أشعة EMS هي أنواعٌ من الطاقةِ التي تنتقلُ كالموجات. ولكنها تختلفُ في أطوالِها الموجِية.)

أشعةٌ سينيةٌ: أشعةٌ أو موجاتٌ تمثِّلُ جزءاً من الطيفِ الكهرومغناطيسيEMS ، (انظر أشعة الضوء.) وهي تشابهُ أشعةَ الضوءِ والأشعةَ اللاسلكية، إلا ان أمواجَها قصيرةٌ جداً، حيث تجتمعُ ملايينُ الأمواجِ في سنتمترٍ واحدٍ. ويمكنُها المرور خلالَ موادٍ طريةٍ مثل اللحمِ والخشبِ ولكنَّ ليسَ خلالَ الموادَ الكثيفة مثل العظمِ ومعظمُ المعادن. قد تكون الأشعةُ السينية مؤذية للكائناتِ الحيّة حتى لو كانت بكمياتٍ قليلة.

إشعاع: أي شكلٍ من أشكالِ الطاقةِ التي يتمُّ بَثّها من مصدرٍ كالأشعةِ، الموجاتِ أو الذراتِ. وهو يشملُ الموجات أو الأشعة المختلفة للطيفِ الكهرومغناطيسي، مثل الموجاتِ الإشعاعية، الموجات الصغرى، الأشعةُ دون الحمراء، أشعةُ الضوء، الأشعةُ فوق البنفسجية، الأشعةُ السينية والذراتُ مثل الأشعةُ الكونية وأشكالٌ معينة من النشاطِ الإشعاعِي.

أشعة غاما: أشعّةُ أو موجاتٌ تمثِّلُ جزءاً من الطيفِ الكهرومغناطيسيEMS ، (انظر أشعة الضوء.) وهي مشابهةٌ لأشعةِ الضوءِ والأشعةِ السينيةِ إلا أن لها موجات أقصر. وتتكون نتيجةَ التفاعلاتِ النوويةِ والموادِ ذاتَ النشاطِ الإشعاعي، كما أنّها تأتِي من الفضاءِ.

أشعةٌ كونيةٌ: حزمٌ من جسَيماتٍ صغيرة جداً، مثلَ أجزاء الذرة، والتي تمرُّ عبرَ الفضاء في جميعِ الاتجاهات. وقد تأتي من تفجُّرِ نجوم هائلة وأجسام أخرى.

أشعة: شكلٌ من الطاقةِ يمكنُ إرسالهُ بشكلِ حزمٍ أو موجات. أنظر إشعاع.

ألواح شمسية: ألواحٌ تحتَوي على العديدِ من الخَلايا الشمسية الصغيرة. والأخيرةُ عبارةٌ عن أجهزَةِ إلكترونيّة تقومُ بتحويلِ طاقةِ الضوءِ (الضوء الشمسي القادمُ منَ الشمس) إلى كهرَباء.

إنترنت: الشبكةُ العالميةُ من الكمبيوتراتِ والأجهزةِ المماثلة، مرتبطةٌ عبرَ أسلاكٍ، كبلاتٍ وأقمارِ أنظمةِ الهواتف.

أنتين–هوائي: قد يكونُ الهوائيُ بشكلٍ مستقيمٍ أو ملتوٍ أو قضيبٍ بعدةِ اذرع (مثل هوائي التلفزيون) أو قرصٍ أو طاسٍ أو طبقٍ. وهو يرسلُ أو يستقبلُ إشاراتٍ لاسلكيةٍ، ويدعى أحياناً بالسلكِ الهوائي.

ارضي: مُتمركزٌ على الأرضِ أو قريبٌ جداً من سطحِها.

الاتحاد السوفياتي: إتحادُ الجمهورياتِ السوفياتيةِ الاشتراكيةِ، مجموعةٌ من الولاياتِ في أوروبا الشرقية وآسيا والتي نافسَتْ الولاياتُ المتحدة الأمريكية كقوةٍ عالميةٍ. وقد انهارَ الاتحادُ عام 1991.

بريدٌ إلكتروني: إرسالُ الكلمات، الصور ومعلوماتٍ أخرى عبرَ الأسلاكِ أو الإشاراتِ اللاسلكية بين الكومبيوترات. وهي تذهبُ من المرسِل إلى المستقبِل مباشَرة.

بينجمي: جُسَيماتٌ صغيرةٌ مختلفةٌ تنجرفُ في الفضاءِ، أو يُمكن تسميتُها بذراتِ الغُبار ما بينَ النجوم.

دون الحمراء: أشعةٌ أو موجاتٌ تمثِّلُ جزءاً من الطيفِ الكهرومغناطيسيEMS ، (أنظر أشعّة الضوء.) وهي مشابهةٌ

لأشعةِ الضوءِ المرئيةِ إلا أن موجاتِها أطولُ بقليل من الموجَات المرئيةِ للضوءِ الأحمر. لا يُمكننا رؤيةُ الأشعةُ دونَ الحمراء، ولكن يمكننا الشعورُ بها بسبب تأثيرِها الدافئ.

ثقب الأوزون: مساحَة مرققة من طبقةِ الأوزون المحيطةِ بالأرضِ، نتجت بسبب التلوثُ الكيميائي الذي أحدثهُ الإنسان.

جاذبية: قوةُ الجذب الطبيعية بين أي جسمين. للأجسام الأكبر حجماً قوة جذب أكبر. تبقينا جاذبيةُ الأرض مسحوبين نحو سطحها.

حربٌ باردة: فترةٌ خلال الخمسينيات، الستينيات والسبعينيات عندما كانت الولايات المتحدة الأمريكية وحلفاؤها الغربيون، والاتحاد السوفياتي (سابقاً) وحلفاؤه الشرقيون، متشككين ببعضهم بعضاً. حيث قامَ كِلا الطرفين ببناءِ قوى عسكريةً ضخمةً وهدّدوا بهجمات ذرية.

خطُ الاستواء: الخطُّ الوهميُّ الذي يحيطُ بمنتصفِ الأرضِ في جزئِها العريض، وفي منتصفِ المسافةِ بينَ القطبين الشمالي والجنوبي.

رادار: نظامٌ لكشفِ الأجسامِ، مثلَ الطائرات، السفن والغيوم عن طريق بث موجات إشعاعية تنعكس باصطدامها بالجسم. ثم يتم تحليل الانعكاسات أو الصدى لتحديدِ اتجاهِ الجسم، المسافة، وربما الحجم والشكل.

رقمي: يعني استخدام أرقامٍ أو أعدادٍ كاملةٍ، مثل 1، 2، 3 ... وما إلى ذلك. يمكن وضعُ المعلومات كالصور والكلمات بشكل يشكل شيفرة رقمية لإرسالِها بالموجاتِ الإشعاعية أو النبضات الكهربائية عبرَ الأسلاك.

شهاب: حجرٌ نيزكي (كتلةٌ صخرية) أو جزءٌ من صخرةٍ أو قمر صناعي قديم أو كائن مماثل في الفضاء، يأتي عائداً بسرعة شديدة إلى الغلاف الجوي المحيط بالأرض، يسخن ثم يحترق بتوهج ضوئي.

فوق البنفسجية: أشعةٌ أو موجاتٌ تمثِّل جزءاً من الطيفِ الكهرومغناطيسيEMS ، (انظر أشعة الضوء.) وهي مشابهةٌ لأشعةِ الضوء، إلا أن موجاتها أقصر طولاً. لا يمكننا رؤيةُ الأشعة فوق البنفسجية، إلا أنها المسؤولةُ عن سُمرة جِلدِنا الناشئَة عن التعرُّض لأشعةِ الشمس في الصيف. قد يسبِّبُ الكثيرُ من ضوءِ الأشعةِ فوق البنفسجيةِ الضررَ أو احتراقَ الجلد.

قوة الجاذبية الأرضية: قوةُ سحبِ الأرضِ للأجسامِ باتجاهها. يمكنُنا الشعورُ بتغيُّر قوةِ الجاذبيةِ الأرضيَّة عندَ ركوبِنا عرباتِ التزحلُق في مدينةِ الملاهي.

كهربيمائية: الكهرباءُ التي يتمُّ توليدُها من طاقةِ جريانِ الماء، ويتمُّ ذلكَ عادةً ببناءِ سدٍّ على نهرٍ واستخدام الماءِ لتشغيلِ المولداتِ التربينية.

محلِّلُ شيفرات: جهازٌ يقومُ بتحويلِ الإشاراتِ اللاسلكية، الكهربائيةِ أو غيرها من شكل مشفَّر مثل الشيفرةِ الرقميّة (أنظر إلى الأسفل)، إلى أشكالٍ مشفّرةٍ أخرى يمكنُ إستخدامُها في أجهزةٍ أُخرى مثل أطقمِ التلفزيون.

مراقبة: جمعُ معلوماتٍ عن شخص، منظمةٍ أو دولةٍ.

مستعر فائق: نجمةٌ تصبحُ كبيرةً وساطعةً جداً بحيث تنفجر، مثل شهابٍ وهاجٍ هائل في عمقِ الفضاء.

موجات الجاذبية: وهي أشعةٌ أو موجاتٌ قد تحملُ التأثيراتُ الساحبةُ للجاذبية. ولم يتمُ الكشفُ عنها على الإطلاق.

موجات إشعاعية أو لاسلكية: أشعةٌ أو موجاتٌ تمثِّلُ جزءاً من الطيف الكهرومغناطيسيEMS ، (انظر أشعة الضوء.) وهي مشابهةٌ للموجاتِ الصُّغرى وأشعةِ الضوء، إلا ان موجاتها اكثرَ طولاً حيث يتراوحُ طولها من 1 متر إلى العديد من الكيلومترات.

موجات صغرى: أشعةٌ أو موجاتٌ تمثِّل جزءاً من الطيفِ الكهرومغناطيسيEMS ، (انظر أشعة الضوء.) وهي تُشبِه أشعةَ الضوءِ والأشعةِ اللاسلكية، وتتراوحُ أطوالُ موجاتِها من 1 إلى 100 سنتم. لا يمكنُنا رؤيةَ الموجاتِ الصغرى إلا انه يُمكنُنا إستخدامها لتوليدِ الحرارة.

هجمات نووية: الحربُ باستخدامِ أسلحةٍ ذريةٍ أو نوويةٍ مثلُ القنابل والصواريخ التي تُحدثُ دماراً هائلاً وتلوثاً واسعَ الانتشار.

سلسلة كتابي المفضل

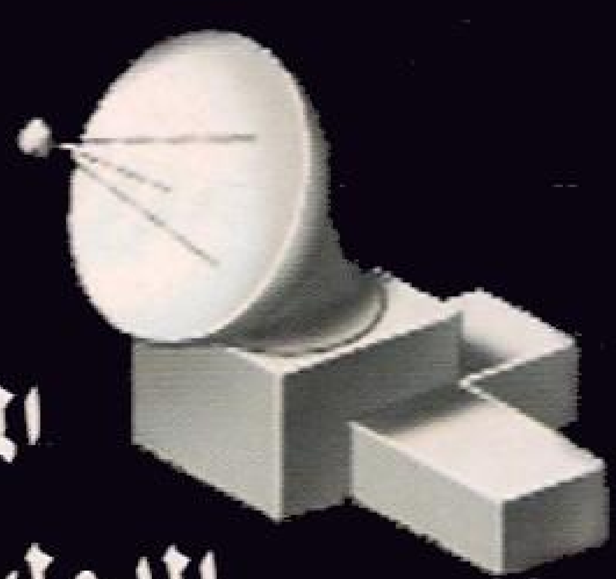


الأقمار الصناعية



● هناك مئات الاقمار الصناعية تدور حول الارض.


● تساعد الاقمار الصناعية في معرفة الاحوال المناخية وترشد البحارة لمعرفة طريقهم.



● ترسل اقمار الاتصالات الآلاف من المخابرات الهاتفية الدولية والتقارير حول الاخبار الى اصقاع العالم.



● يسرد لكم هذا الكتاب كيف غيّرت الاقمار الصناعية حياتنا ويتوقع كيف سنستخدمها في المستقبل.



ISBN 2-84409-531-3
9792844095311